

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-200344

(43)Date of publication of application : 18.07.2000

(51)Int.Cl.

G06T 3/00

G06T 1/00

G06K 9/20

H04N 1/40

(21)Application number : 11-000217

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 04.01.1999

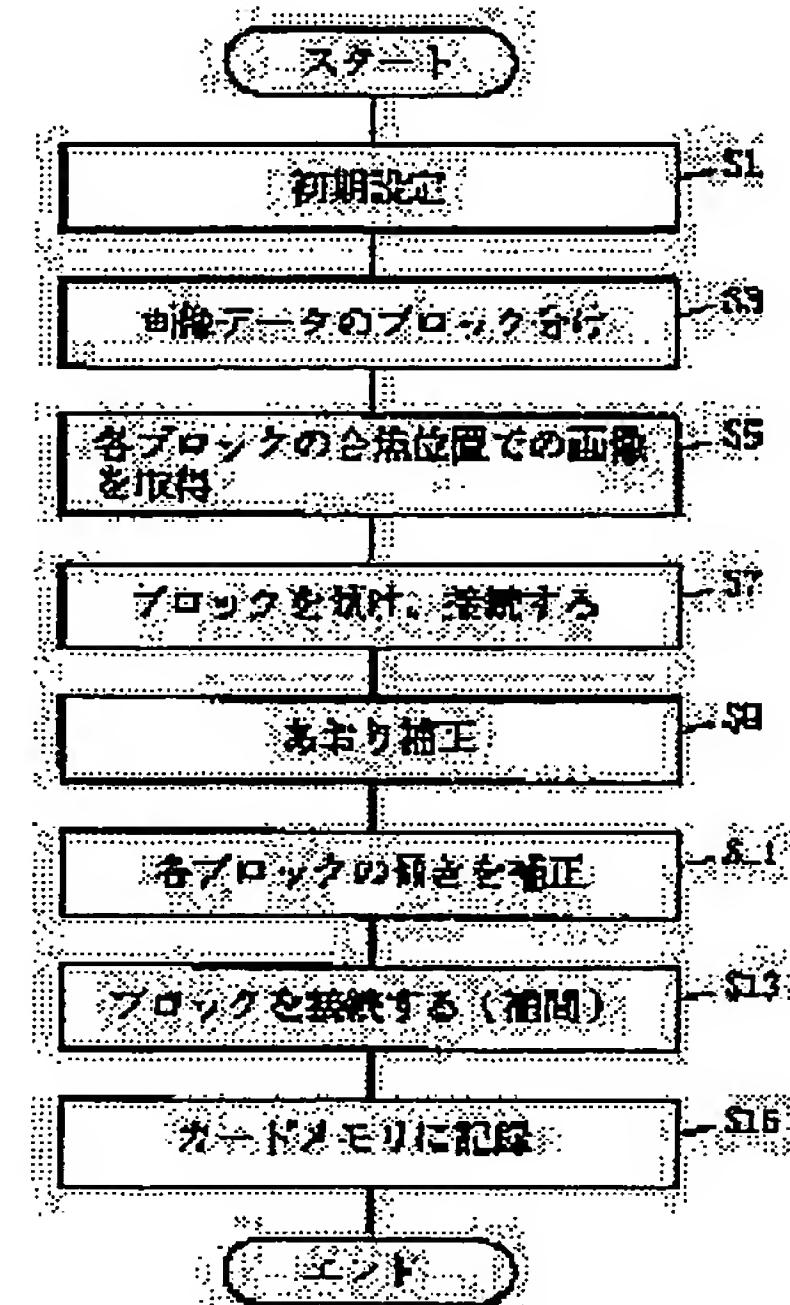
(72)Inventor : HORIE DAISAKU

(54) IMAGE PROCESSOR AND RECORDING MEDIUM WHERE IMAGE PROCESSING PROGRAM IS RECORDED

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the image processor which can remove geometric deformation of an obtained image of an image pickup object by obtaining the corrected image of the image pickup object according to an image of a detected area, a focus position, and the position of the detected area.

SOLUTION: Initialization is performed (S1). Image data are divided equally into blocks (S3). An image at a focusing position of each divided block is obtained (S5). Obtained distance information is information showing contours on a paper surface. Consequently, tilt and swing and document distortion information can be obtained. The blocks are tilted and connected (S7). Tilt and swing corrections are made (S9). The tilt of each block is corrected (S11). The blocks are connected (interpolating process) (S13). Obtained image data are recorded (S15). Consequently, geometric corrections can be made without specifying the positions of a digital camera and a document.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.12.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] By picturizing an image pick-up object in two or more focus locations different, respectively with a detection means to detect the field containing the part whose 1st acquisition means which acquires two or more images said two or more images are alike, respectively, sets, and the focus suits The image processing system equipped with the 2nd acquisition means which acquires the image of said amended image pick-up object based on the image of said detected field, said focus location, and said detected location of a field.

[Claim 2] The 3rd acquisition means which acquires the image of one sheet with which the focus suited said whole image pick-up object of said acquisition means [2nd] based on the image of said detected field, and said detected location of a field, An image processing system including an amendment means to amend the image acquired by said 3rd acquisition means based on said focus location and said detected location of a field according to claim 1.

[Claim 3] By picturizing an image pick-up object in two or more focus locations different, respectively with the detection step which detects the field containing the 1st acquisition step which acquires two or more images, and the part which said two or more images are alike, respectively, sets, and is to the point The record medium which recorded the image-processing program for making a computer perform the 2nd acquisition step which acquires the image of said amended image pick-up object based on the image of said detected field, said focus location, and said detected location of a field.

[Claim 4] The 3rd acquisition step which acquires the image of one sheet with which the focus suited said whole image pick-up object of said acquisition step [2nd] based on the image of said detected field, and said detected location of a field, The record medium which recorded the image-processing program containing the amendment step which amends the image acquired by said 3rd acquisition step based on said focus location and said detected location of a field according to claim 3.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About the record medium which recorded the image processing system and the image-processing program, especially a digital camera is equipped with this invention, and when a book etc. is photoed, it relates to the record medium which recorded the image processing system and image-processing program which amend distortion and influence of that image.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 22 is drawing showing the book 2 which is the alphabetic character manuscript photoed with a digital camera 1 and a digital camera 1. When opening and photoing a book 2, as shown in drawing 23, distortion occurs in space. In such a case, if a book 2 is photoed as it is with a digital camera 1, the manuscript image obtained will become like drawing 24.

[0003] Furthermore, since the degree of freedom of a digital camera of a camera station is high, as shown in drawing 25, the optical axis of a digital camera 1 and the space of a book 2 are not perpendicular [a digital camera etc.] in many cases. In such a case, influence arises in the image obtained as shown in drawing 26.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It may differ and be hard coming to read spacing size and a character size according to the geometric deformation of such distortion and influence for every location of the picturized alphabetic character. Moreover, when performing character recognition using OCR (optical character reader) based on image data, it is easy to produce incorrect recognition of an alphabetic character by distortion, influence, etc. Moreover, when the manuscript leans to the direction of an optical axis, there is also a problem that a focus suits no fields of a manuscript only by picturizing the image of one sheet. Furthermore, the field which is a rectangle configuration originally [, such as an alphabetic character field, a photograph field, etc. in a manuscript,] by distortion or influence in many cases may be no longer a rectangle. When performing the image-processing approach which chooses the suitable compression approach and the amendment approach for every alphabetic character field or photograph field, since decision of a field is performed considering a rectangle as a unit in many cases, fault may produce it by distortion or influence.

[0005] Then, this invention aims at offering the record medium which recorded the image processing system and image-processing program which can remove geometric deformation of the obtained image.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, when an aspect of affairs with this invention is followed, an image processing system By picturizing an image pick-up object in two or more focus locations different, respectively with a detection means to detect the field containing the part whose 1st acquisition means which acquires two or more images two or more images are alike, respectively, sets, and the focus suits Based on the image of the detected field, a focus location, and the location of the detected field, it has the 2nd acquisition means which acquires the image of the amended image pick-up object.

[0007] The 2nd acquisition means includes preferably an amendment means amend the image acquired by the 3rd acquisition means, based on the 3rd acquisition means which acquires the image of one sheet whose whole image pick-up object the focus suited, a focus location, and the location of the detected field based on the image of the detected field, and the location of the detected field.

[0008] The record medium which recorded the image-processing program when other aspects of affairs of this invention were followed By picturizing an image pick-up object in two or more focus locations different, respectively with the detection step which detects the field containing the 1st acquisition step which acquires two or more images, and the part which two or more images are alike, respectively, sets, and is to the point A computer is made to perform the 2nd acquisition step which acquires the image of the amended image pick-up object based on the image of the detected field, a focus location, and the location of the detected field.

[0009] The 2nd acquisition step contains preferably the amendment step which amends the image acquired by the 3rd acquisition step based on the 3rd acquisition step which acquires the image of one sheet whose whole image pick-up object the focus suited, a focus location, and the location of the detected field based on the image of the detected field, and the location of the detected field.

[0010] Based on the image of the field detected when these invention was followed, a focus location, and the location of the detected field, the image of the amended image pick-up object is acquired.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the perspective view which looked at the digital camera in one of the gestalten of operation of this invention from the front, and drawing 2 is the perspective view (camera back) seen from back. The digital camera is equipped with the photography carbon button 3, the taking-lens section 4, the card insertion hole 5 for inserting card memory, the power button 6, and the amendment mode setting switch 7 that sets up the mode which amends distortion and influence when picturizing alphabetic character manuscripts, such as a book, with reference to drawing.

[0012] The photography result by this digital camera is memorized as electric data by the hard disk card inside a digital camera (card memory). Card memory is the medium of image data, for example, may use a thing like the hard disk card of PCMCIA conformity, and may use a memory card here. Moreover, it may replace with such card memory and a mini disc (MD) may be used. Furthermore, you may make it transmit image data to a direct printer etc. by a SCSI cable etc., without using card memory as the record medium of image data.

[0013] Drawing 3 is the block diagram showing the configuration of the digital camera in the gestalt of this operation. CPU101 by which a digital camera controls the whole equipment with reference to drawing, The CCD section 111 which changes into an electrical signal the light by which incidence was carried out through the taking-lens section 4, An image pick-up object is picturized in RAM103 which memorizes the signal from the CCD section 111 temporarily, and two or more focus locations different, respectively. The contrast comparator 105 which chooses the image which the focus suited most by comparing the contrast, and is mentioned later and which memorizes a focus location for every block, The inclination amendment section 107 which amends by instigating by rotating the whole image based on the information on the focus location memorized by the contrast comparator (distance information), A local inclination (inclination for every block) is computed to the image with which influence amendment was performed, and it consists of the inclination amendment section 109 which performs spin compensation, the interpolation section 113 which connects the blocks to which amendment was performed, and the card memory section 117 which memorizes the data from the interpolation section 113. The interpolation section 113 performs processing which smooths during adjoining blocks again. Or it changes with a location of which block a pixel value is specifically thought as important in the overlap part during (2) blocks which connects a block in (1) substrate part and connects, the corresponding points of (3) blocks are detected and it processes performing lamination processing etc.

[0014] Drawing 4 is a flow chart which shows the flow of the image processing in a digital camera. With reference to drawing, initial setting is performed in step S1. Image data is divided into two or more blocks at step S3. The image in the focus location of each block is acquired using the contrast method later mentioned at step S5.

[0015] It connects by leaning each block in step S7, and one image is formed. In step S9, influence amendment is performed to one image. The inclination of each block is amended in step S11. Connection (interpolation processing) of blocks is made in step S13. Image data is recorded on the card memory section 117 at step S15.

[0016] By above-mentioned amendment processing, an image with which ** also photoed space as a flat surface perpendicular to an optical axis can be obtained. Moreover, the image which the focus suited as a whole can be obtained by connecting the block which the focus suited. Hereafter, the processing performed with the flow chart of drawing 4 is explained in detail.

[0017] [Step S1] initial setting is performed. In addition, the case where the space of a book is picturized here is taken for an example; and the case where it is a thing including distortion as image data indicated to be to drawing 5, and influence is assumed.

[0018] As image data is shown to drawing 6 by the [step] S3 CPU, a division-into-equal-parts rate is carried out to two or more blocks. [101] What is necessary is just to make [many] the number of blocks that what is necessary is just to lessen when thinking processing speed as important, when thinking image quality as important. In drawing 6, the division-into-equal-parts rate of the image data is carried out to the block of 8x8 of 64.

[0019] The image in the focus location in each block by which [step S5] division was carried out is acquired. Specifically, the focus location of a digital camera is first kept away from the location sufficiently nearer than the taking-lens section 4 gradually. And it is made for the focus of the image of at least one block of 64 blocks to suit. When a focus suits, the distance of Hazama of the mid gear of the image of a block and digital camera which the focus suited is measured. And the location and the image data of a block of the block whose distance of the focus suited (pixel value) are made into a pair, and are memorized.

[0020] Furthermore, a focus is kept away from the taking-lens section 4, and when a focus suits the image of a next different block from last time, the pair of the distance to the image, the location of a block, and a pixel value is recorded. Such processing is repeated until the data of all blocks of 64 are obtained.

[0021] Drawing 7 is drawing for explaining the judgment approach of whether the focus of an image suited. Drawing 7 (A) If a focus location is changed as shown in - (C), the contrast of an image will change. The judgment of whether the focus suited is performed by whether contrast became the highest. In drawing 7, it is judged with the focus location shown in (B) being a focus location (location which the focus suited).

[0022] The distance information acquired by processing of step S5 turns into information which shows the contour line of space as shown in drawing 8. Thereby, the distortion information on influence or a manuscript can be acquired. In the gestalt of this operation, the inclination of the image of each block can be amended based on this influence and distortion information, and an image as if a photograph was taken as a flat surface where space of ** is perpendicular to an optical axis can be obtained by projecting on a flat surface perpendicular to an optical axis. Thereby, the readable and high image of the recognition rate of OCR can be obtained. In addition, other existing approaches, such as the technique of judging most images of a high frequency component as the judgment approach whether the focus is correct, in addition to the above-mentioned contrast method to be the image which the focus suited, can also be used.

[0023] Processing which leans a block and is connected is performed in [step S7] step S7. In order to simplify explanation, it explains taking the case of a cross section including the block A of drawing 8. That is, drawing which looked at the block of the field which Block A exists in the image data obtained as shown in drawing 9, and is shown by the dotted line from width based on distance information is drawing 10. Each block shown in drawing 10 is leaned so that it may connect with an adjoining block smoothly. Block A is leaned as shown by the thick wire part of drawing 11, and specifically, other blocks are leaned, as shown by the dotted line.

[0024] It instigates in [step S9] step S9, and amendment is performed. That is, with reference to drawing 12, "A" shows drawing which looked at the block acquired at the process of drawing 11 from the

longitudinal direction. Based on the difference H1 of the height of the both ends of this connected block, the whole block is leaned, as shown in "B." This can compute an angle of rotation based on the difference H1 of the height of manuscript both ends, and the width of face W1 of a manuscript, and can acquire it by performing affine transformation etc. Influence of image data can be amended at this time. [0025] The inclination of each block is amended at [step S11] step S11. This is processing which specifically makes perpendicular each block of the image data shown by drawing 13 obtained according to the process of drawing 12 to an optical axis. For example, an angle of rotation is computed by the information H2 on the difference of the height of the edge of the block, and the information W2 on width of face to the block A which inclined as shown in "C" of drawing 14, and it is amended so that Block A may become the location of "D" by affine transformation.

[0026] Processing (interpolation processing) which connects a block in [step S13] step S13 is performed. That is, after processing which amends the inclination of each block in step S11 is performed, each block is connected to one flat surface as shown in drawing 15. In the processing in step S11, as shown in drawing 16, in order to amend the inclination of a block, the block of the shape of a rectangle as shown in drawing 17 deforms into the block which is not the rectangle shown in drawing 18. Therefore, when connecting two adjoining blocks, a part of block which is not the rectangle shown as the continuous line of drawing 19 is started with the rectangle shown by the dotted line, and processing connected like drawing 20 is performed. Moreover, in connection, the substrate of an adjoining block is detected, it may connect in a substrate part, or the corresponding points of the part which overlaps may be recognized and technique, such as making each block rival based on these corresponding points etc., may be used.

[0027] [Step S15] The image data obtained by doing in this way is recorded on the card memory section 117.

[0028] Geometric amendment can be performed without pinpointing [in / as mentioned above / the gestalt of this operation] the location of a digital camera or a manuscript. Moreover, the image which amendment based on the configuration of the image pick-up object of influence or distortion is not only performed, but the focus suited as a whole when the manuscript was distorted in the direction of an optical axis can be obtained.

[0029] Although explained taking the case of the case which is [Modification(s)] where amendment processing is performed in a digital camera in the gestalt of above-mentioned operation, you may process with a personal computer etc.

[0030] Drawing 21 is a block diagram for explaining the equipment configuration of the image processing system which used the personal computer etc.

[0031] With reference to drawing, an image processing system consists of CPU201, ROM203 and RAM205, a display 207, the floppy disk/CD-ROM drive 209, an input device 211 constituted with a keyboard, a mouse, etc., a hard disk 213, and a printer 215.

[0032] Floppy disk 209a and CD-ROM209b are used to a floppy disk / CD-ROM drive 209. The image data set as the object of an image processing is recorded on floppy disk 209a or CD-ROM209b. CPU201 performs processing shown with the flow chart of drawing 4 to image data, and the processing result is outputted to a display 207 or a printer 215, or it outputs it to floppy disk 209a or CD-ROM209b further.

[0033] Furthermore, the program which performs processing shown with the flow chart of drawing 4 is made to record on record media, such as floppy disk 209a and CD-ROM209b, and it may be made to perform an image processing by making CPU201 perform the program.

[0034] It should be thought that the gestalt of the operation indicated this time is [no] instantiation at points, and restrictive. The range of this invention is shown by the above-mentioned not explanation but claim, and it is meant that all modification in a claim, equal semantics, and within the limits is included.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the appearance of the digital camera in one of the gestalten of operation of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the tooth-back section of the camera of drawing 1.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the equipment configuration of the digital camera of drawing 1.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows the processing which a digital camera performs.

[Drawing 5] It is drawing showing the example of image data set as the object of an image processing.

[Drawing 6] It is drawing for explaining a block division of image data.

[Drawing 7] It is drawing for explaining the processing which judges a focus condition.

[Drawing 8] It is the perspective view showing the location of the block which the focus suited.

[Drawing 9] It is drawing showing the example of image data.

[Drawing 10] It is drawing showing the cross section of the dotted-line section of drawing 9.

[Drawing 11] It is drawing showing the processing which leans a block and is connected.

[Drawing 12] It is drawing showing the example of influence amendment.

[Drawing 13] It is drawing for explaining the image data after influence amendment was performed.

[Drawing 14] It is drawing showing inclination amendment of each block.

[Drawing 15] It is drawing for explaining connection processing of a block.

[Drawing 16] It is drawing for explaining deformation of the block by inclination amendment of a block.

[Drawing 17] It is the top view showing the example of a block.

[Drawing 18] It is drawing for explaining the condition that the configuration of a block of drawing 17 deformed by inclination amendment of a block.

[Drawing 19] It is drawing for explaining connection processing of the block which deformed.

[Drawing 20] It is drawing showing two connected blocks.

[Drawing 21] It is the block diagram showing the configuration of the image processing system which is the gestalt of other operations of this invention.

[Drawing 22] It is drawing showing the relation between a digital camera and a manuscript.

[Drawing 23] It is drawing for explaining the cause which distortion of a manuscript produces.

[Drawing 24] It is drawing showing the example of the image data which distortion produced.

[Drawing 25] It is drawing for explaining the cause which influence produces.

[Drawing 26] It is drawing showing the example of the image data which influence produced.

[Description of Notations]

7 Amendment Mode Setting Switch

101 CPU

111 The CCD Section

105 Contrast Comparator

107 Inclination Amendment Section

109 Inclination Amendment Section

113 Interpolation Section

117 Card Memory Section

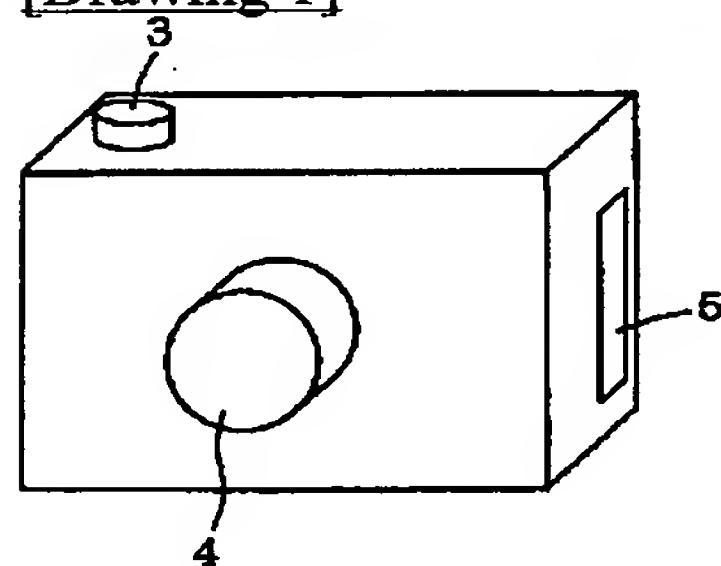
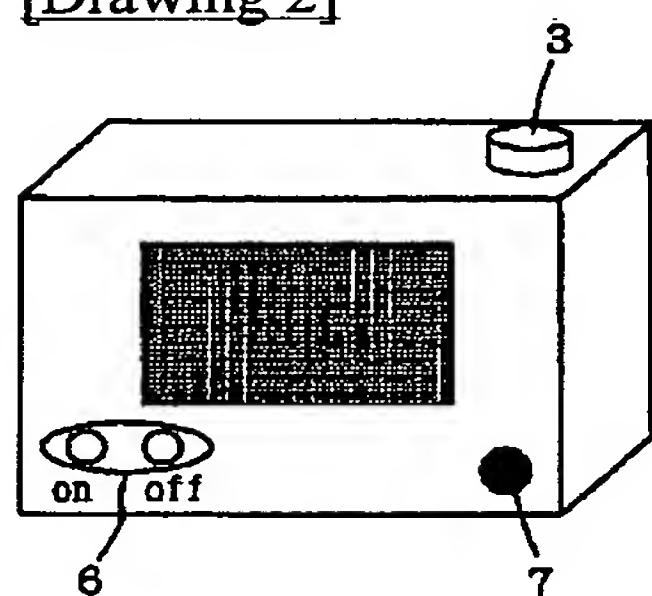
[Translation done.]

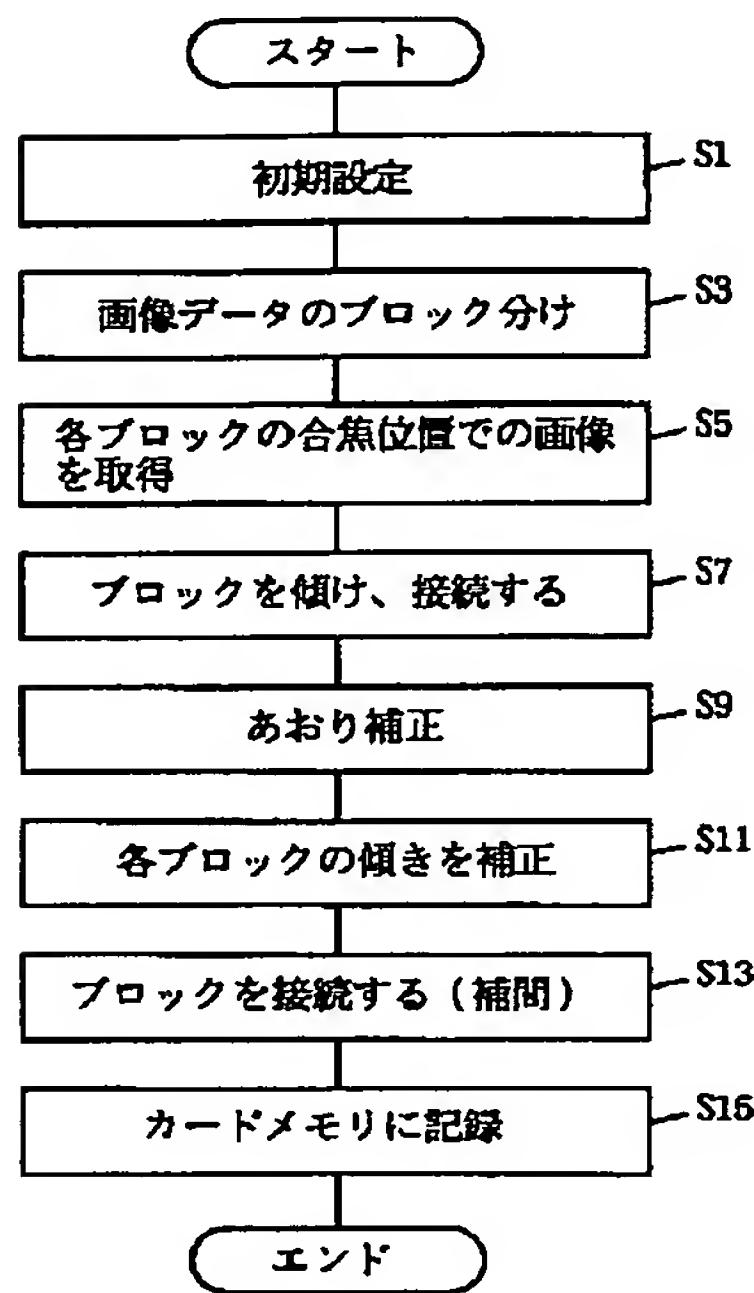
*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

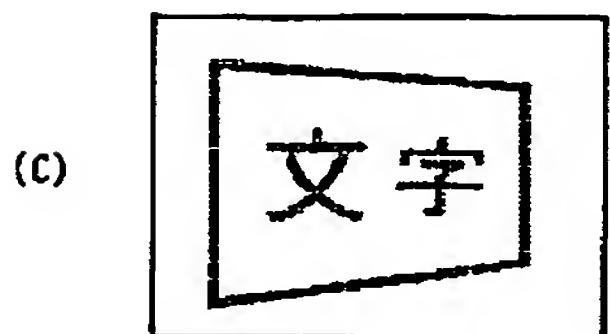
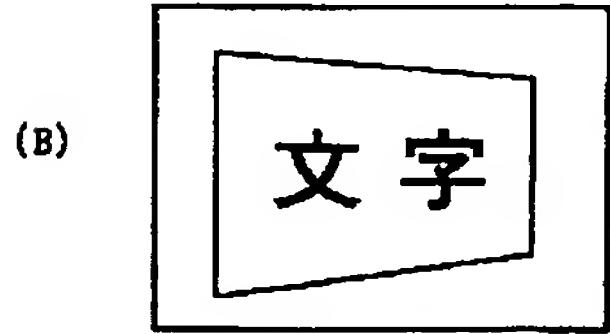
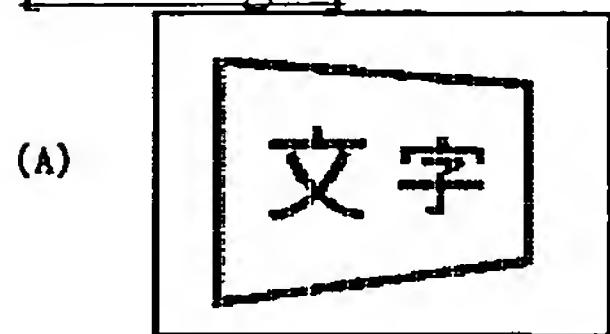
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]**[Drawing 2]****[Drawing 4]**



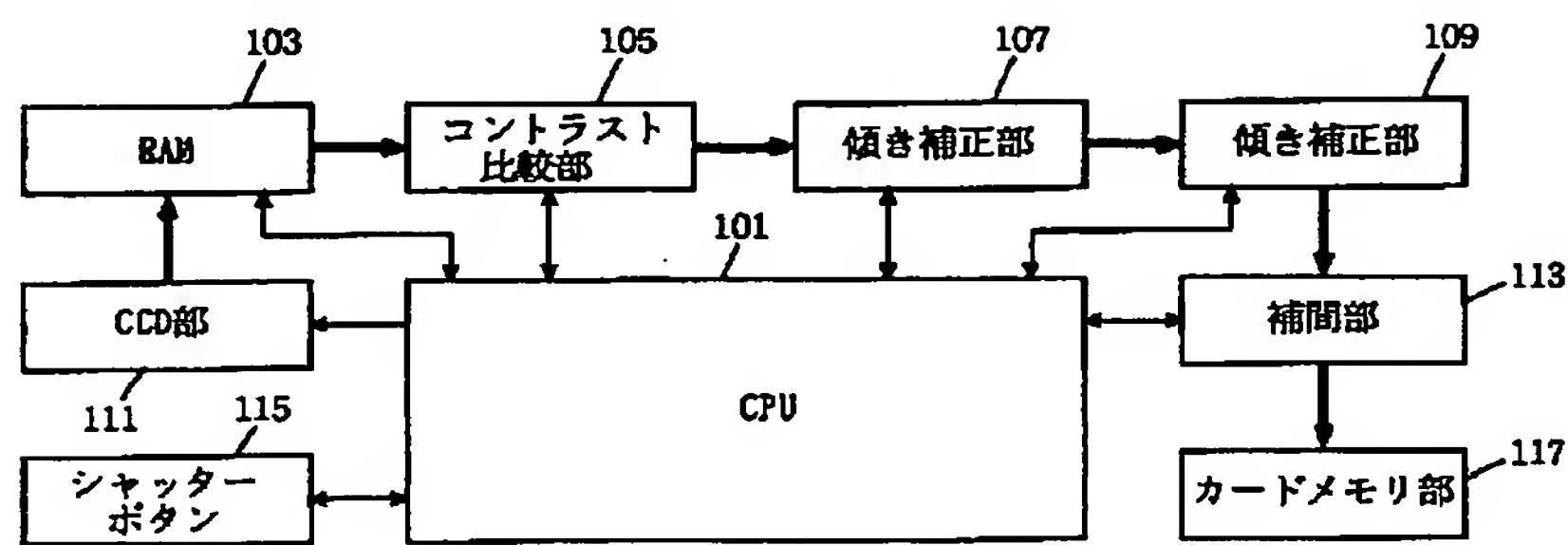
[Drawing 7]



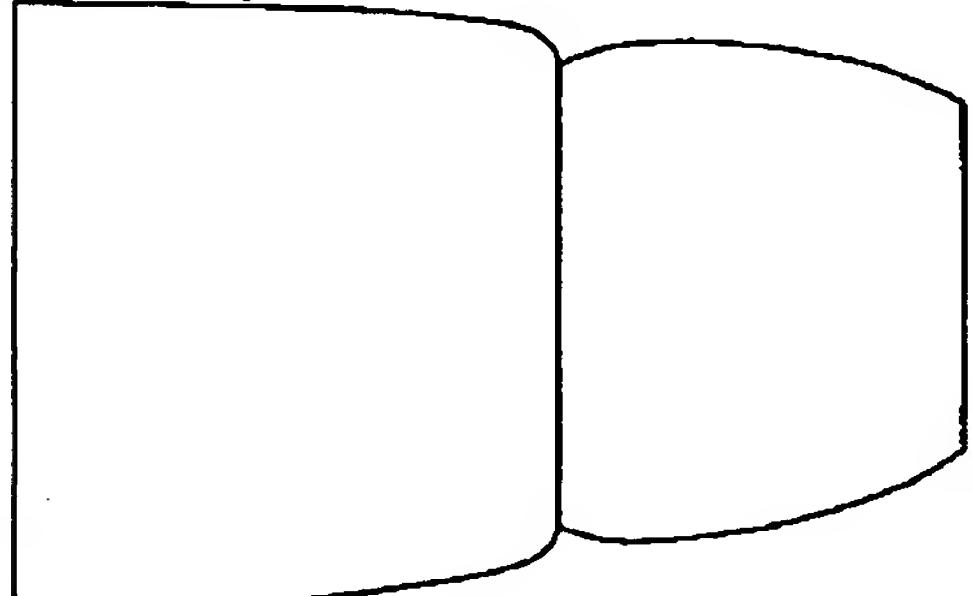
[Drawing 10]

ブロックA

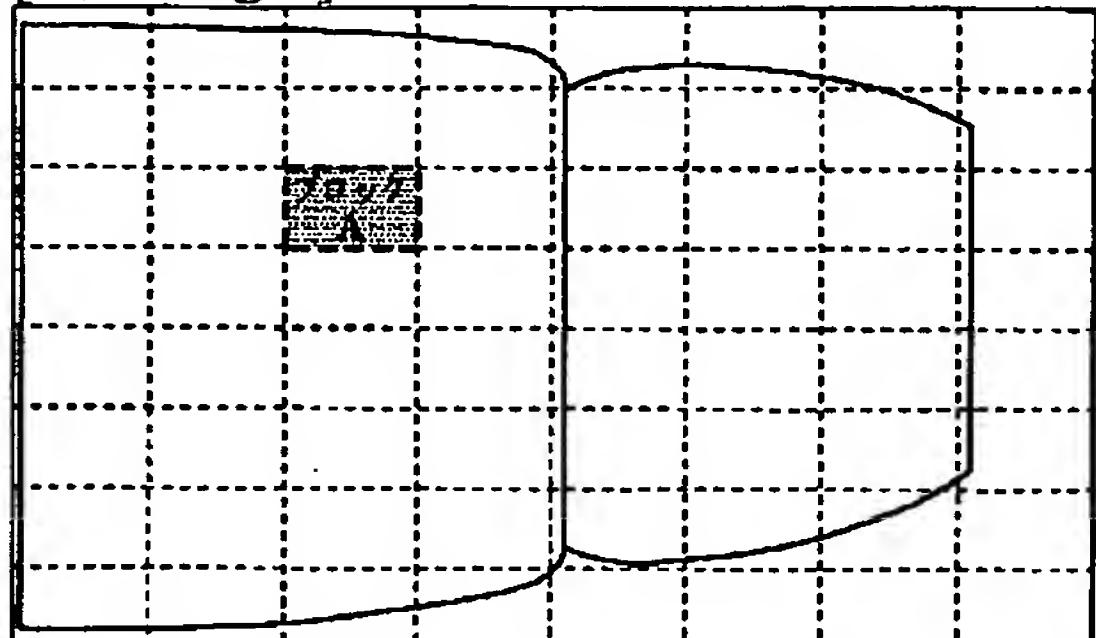
[Drawing 3]



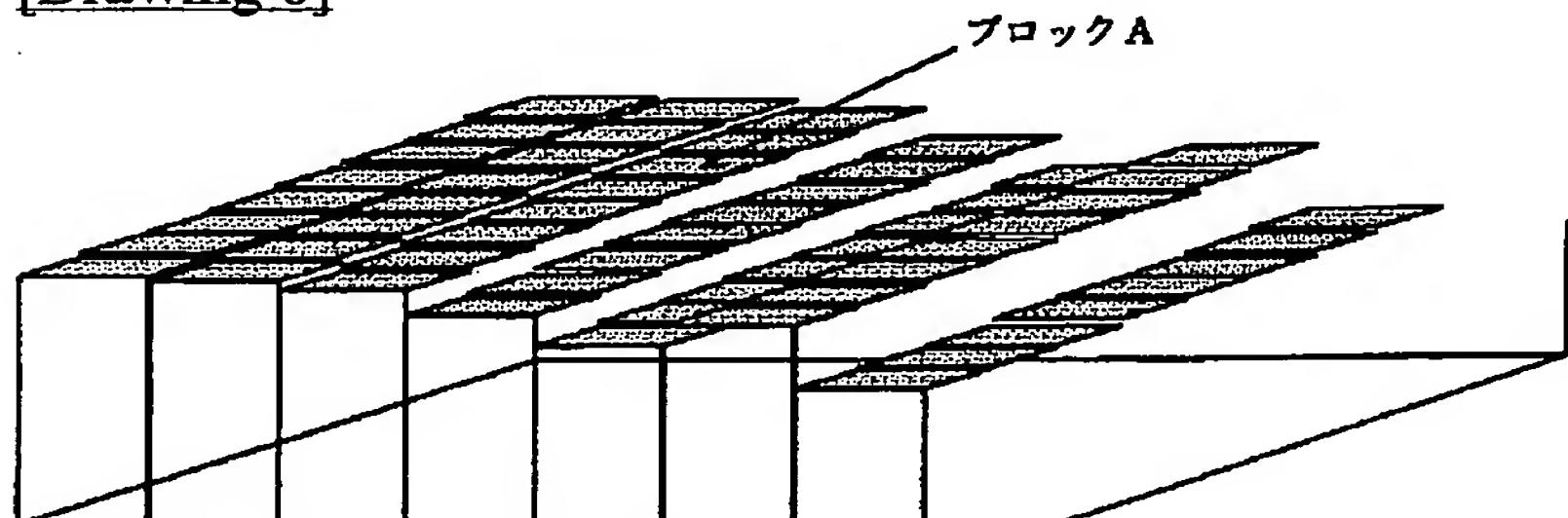
[Drawing 5]



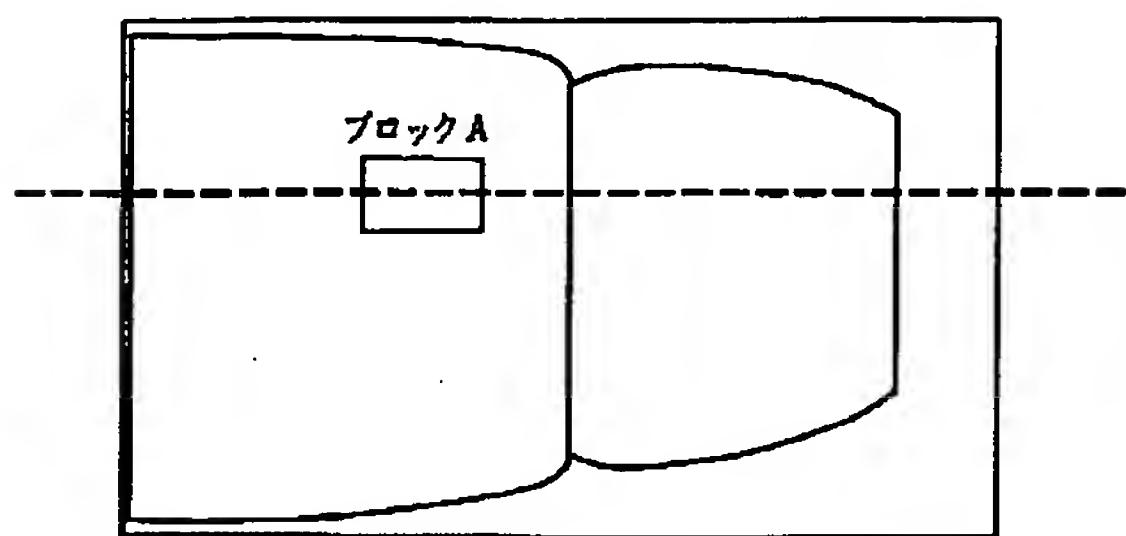
[Drawing 6]



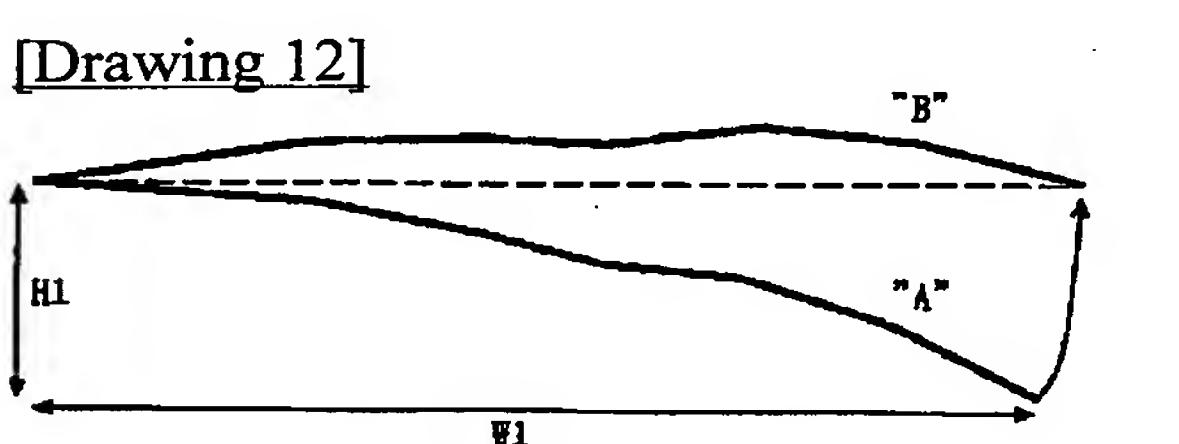
[Drawing 8]



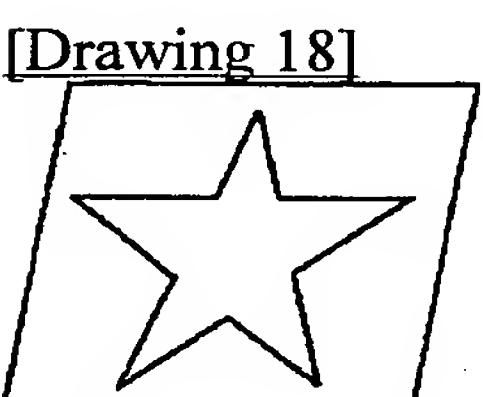
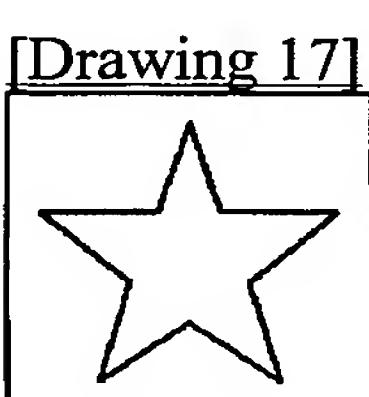
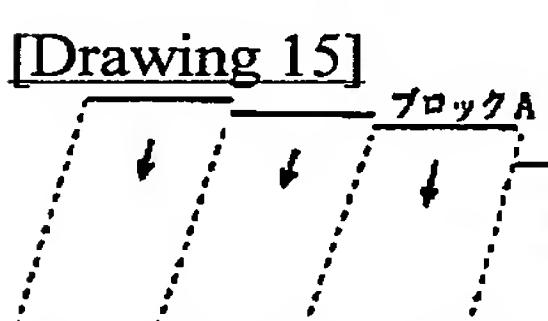
[Drawing 9]



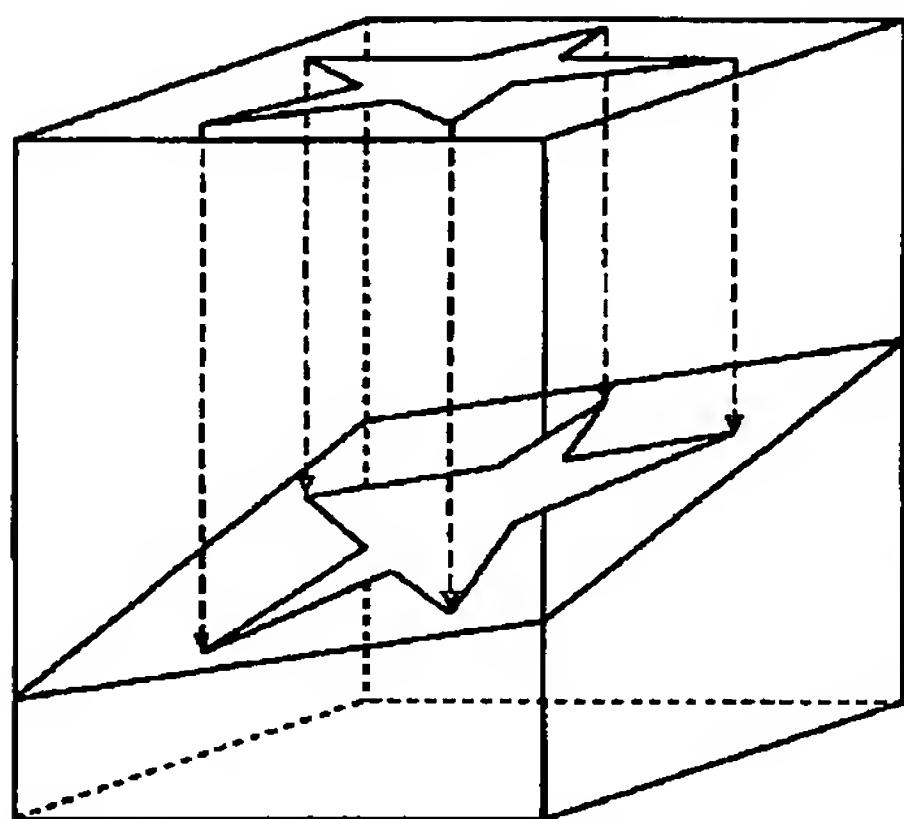
[Drawing 11]
プロックA



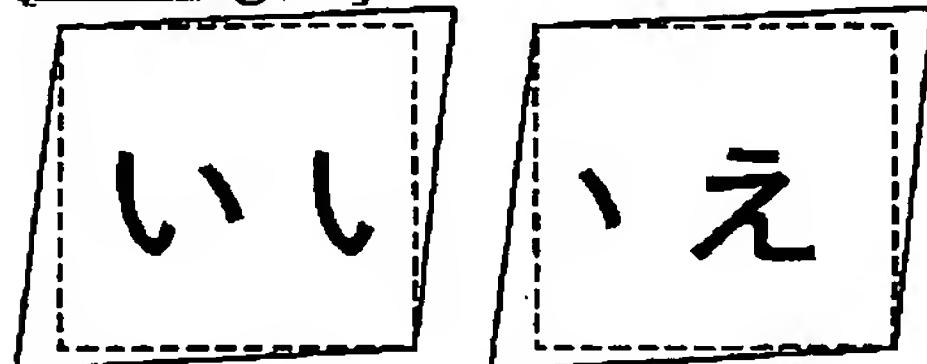
[Drawing 13]
プロックA



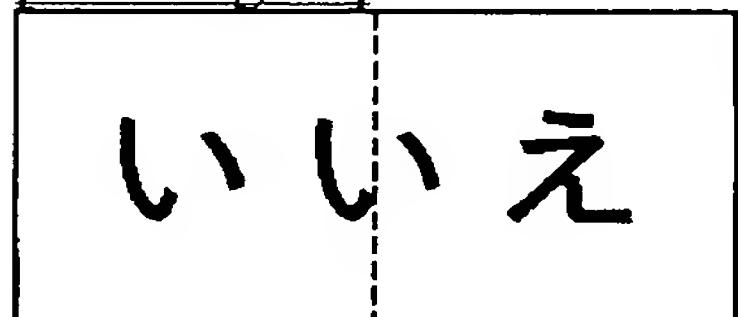
[Drawing 16]



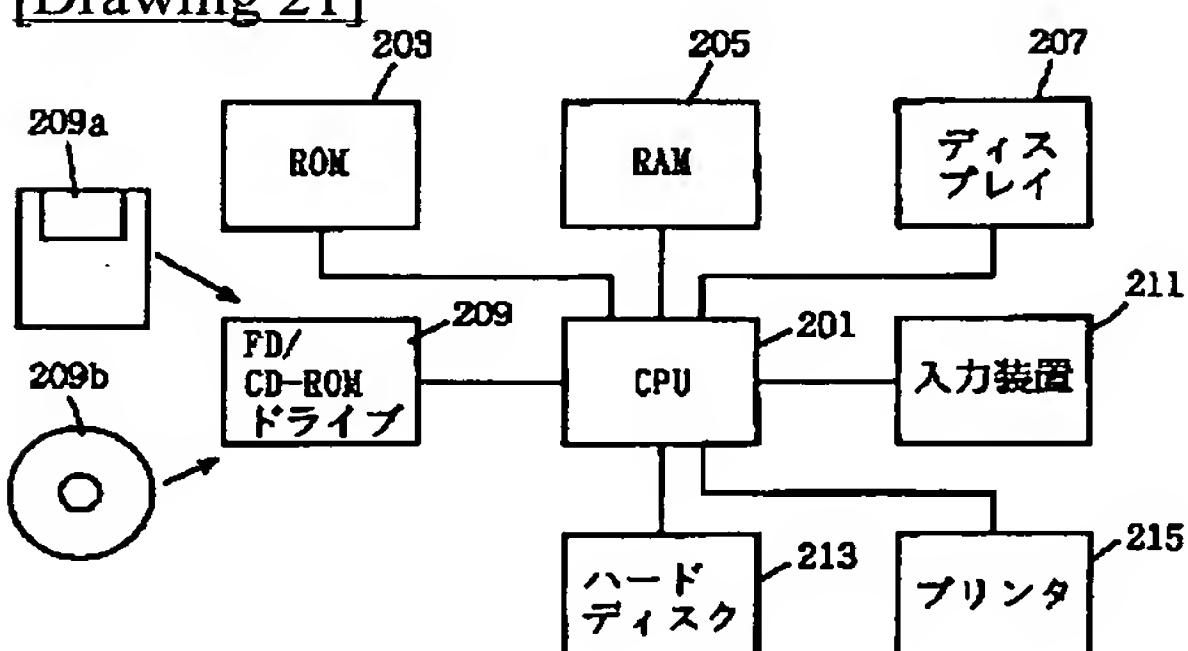
[Drawing 19]



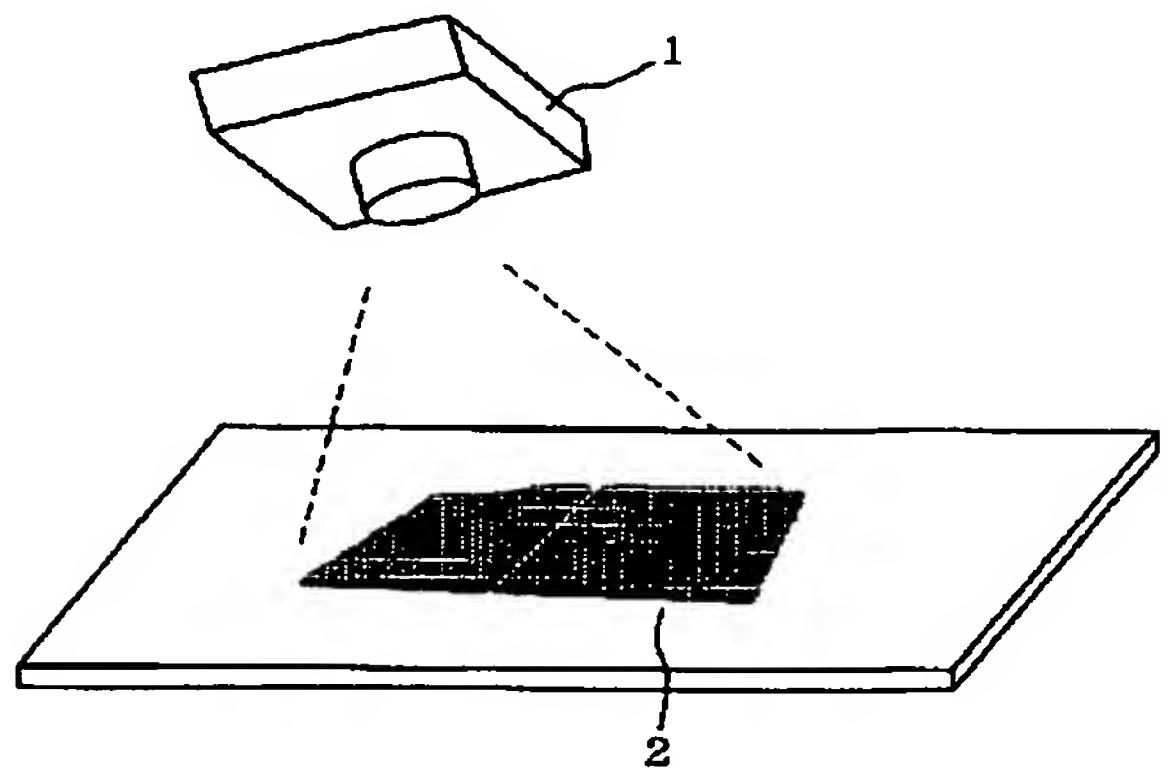
[Drawing 20]



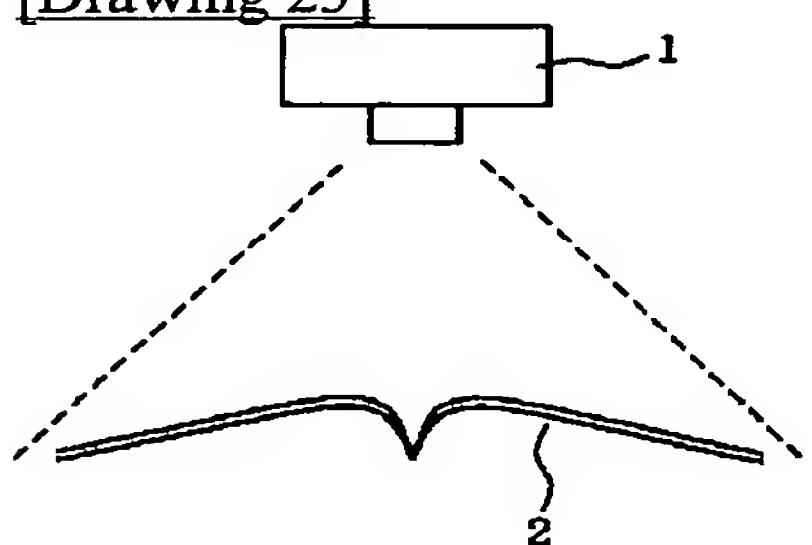
[Drawing 21]



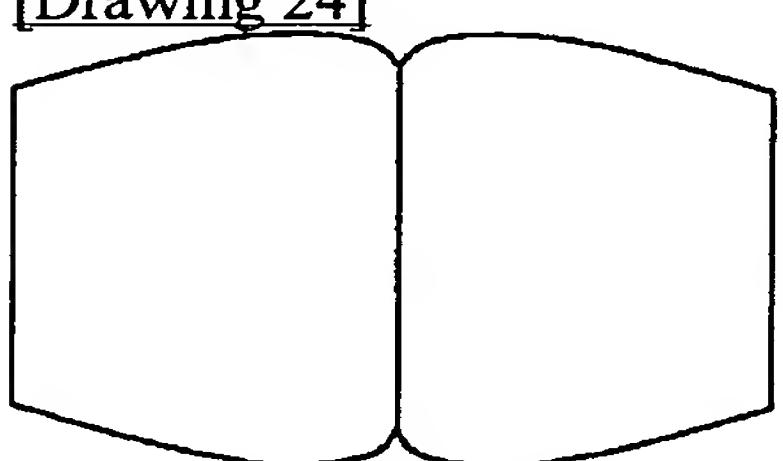
[Drawing 22]



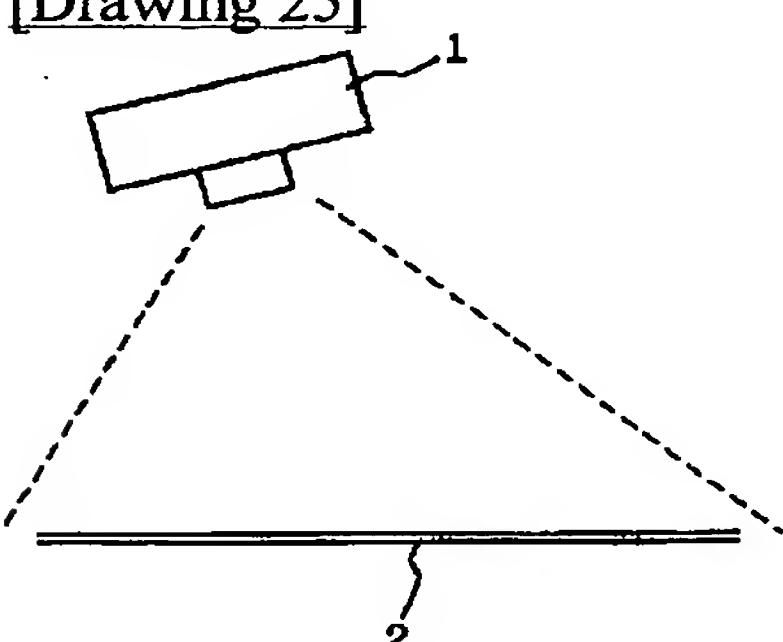
[Drawing 23]



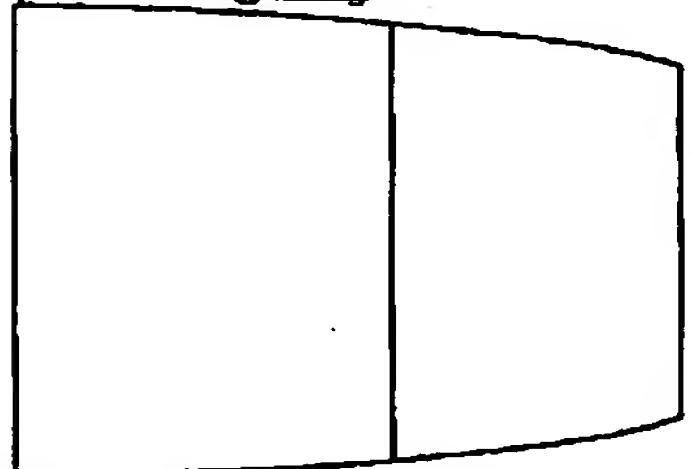
[Drawing 24]



[Drawing 25]



[Drawing 26]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-200344

(P2000-200344A)

(43)公開日 平成12年7月18日(2000.7.18)

(51)Int.Cl. ¹	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 06 T	3/00	G 06 F 15/66	3 6 0 5 B 0 2 9
	1/00	G 06 K 9/20	3 5 0 Z 5 B 0 5 7
G 06 K	9/20	G 06 F 15/62	3 8 0 5 C 0 7 7
H 04 N	1/40	H 04 N 1/40	1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平11-217

(22)出願日 平成11年1月4日(1999.1.4)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 保理江 大作

大阪市中央区安土町二丁目3番13号大阪国
際ビル ミノルタ株式会社内

(74)代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外2名)

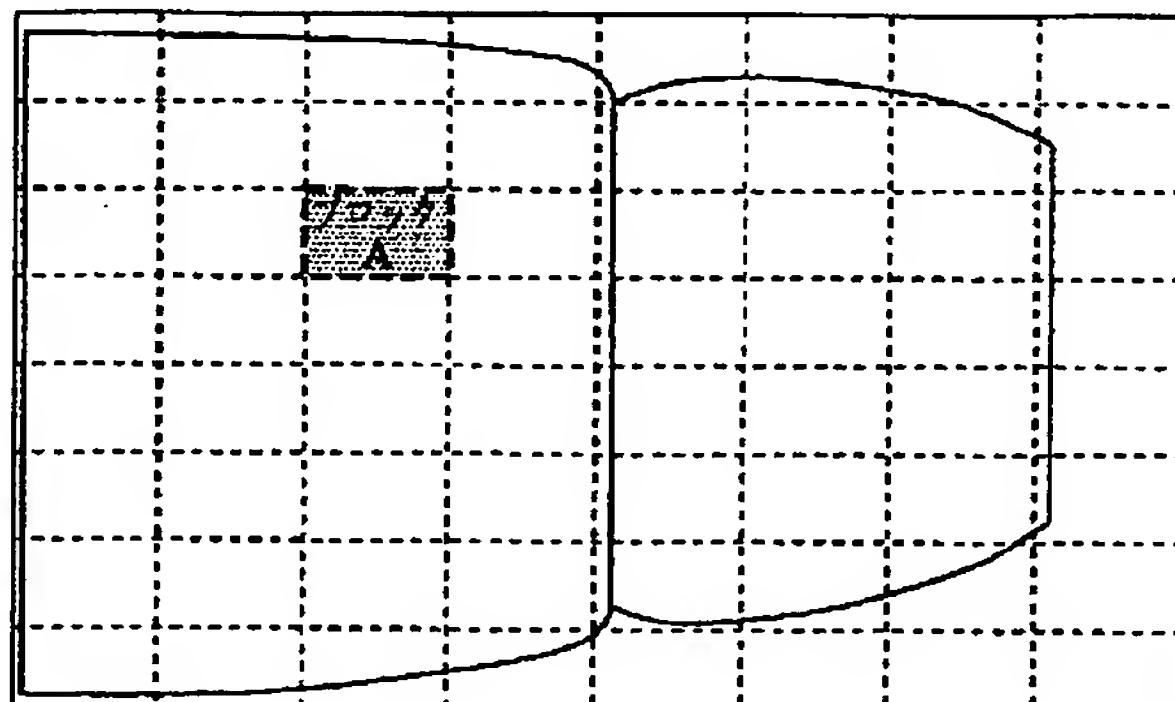
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置および画像処理プログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 本の紙面などのような立体感のある画像をデジタルカメラにより撮像したときの歪みやぼりを補正する。

【解決手段】 画像データを複数のブロックに分け各ブロックにおける合焦位置とその画像データとを取得する。取得された合焦位置に基づき原稿のぼりや歪みを識別し、それにに基づき各ブロックの画像データを補正し、接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像対象物を2以上の中それ異なるピント位置で撮像することにより、2以上の画像を取得する第1の取得手段と、
前記2以上の画像のそれぞれにおいてピントの合っている部分を含む領域を検出する検出手段と、
前記検出された領域の画像と、前記ピント位置と、前記検出された領域の位置に基づいて、補正された前記撮像対象物の画像を取得する第2の取得手段とを備えた、
画像処理装置。

【請求項2】 前記第2の取得手段は、
前記検出された領域の画像と、前記検出された領域の位置に基づいて、前記撮像対象物の全体にピントの合った1枚の画像を取得する第3の取得手段と、
前記ピント位置と、前記検出された領域の位置に基づいて、前記第3の取得手段により取得された画像を補正する補正手段とを含む、請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 撮像対象物を2以上の中それ異なるピント位置で撮像することにより、2以上の画像を取得する第1の取得ステップと、
前記2以上の画像のそれぞれにおいてピントの合っている部分を含む領域を検出する検出ステップと、
前記検出された領域の画像と、前記ピント位置と、前記検出された領域の位置に基づいて、補正された前記撮像対象物の画像を取得する第2の取得ステップとをコンピュータに実行させるための画像処理プログラムを記録した記録媒体。

【請求項4】 前記第2の取得ステップは、
前記検出された領域の画像と、前記検出された領域の位置に基づいて、前記撮像対象物の全体にピントの合った1枚の画像を取得する第3の取得ステップと、
前記ピント位置と、前記検出された領域の位置に基づいて、前記第3の取得ステップにより取得された画像を補正する補正ステップとを含む、請求項3に記載の画像処理プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は画像処理装置および画像処理プログラムを記録した記録媒体に関し、特にデジタルカメラに備えられ、本などを撮影したときにその画像の歪みや偏りを補正する画像処理装置および画像処理プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 図22は、デジタルカメラ1とデジタルカメラ1により撮影される文字原稿である本2を示す図である。本2を開いて撮影する場合、図23に示されるように紙面に歪みが発生する。このような場合本2をデジタルカメラ1でそのまま撮影すると、得られる原稿画像は図24のようになる。

【0003】 さらに、デジタルカメラなどは撮影位置の自由度が高いため、図25に示されるようにデジタルカメラ1の光軸と本2の紙面とが垂直でない場合が多い。このような場合には、図26に示されるように得られる画像に偏りが生じる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このような歪みや偏りといった幾何学的変形によって、撮影された文字の位置毎に、行間サイズや文字サイズが異なり読みづらくなってしまう場合がある。また、画像データに基づいてOCR(オプチカルキャラクタリーダ)を用いた文字認識を行なう場合に、歪みや偏りなどによって文字の誤認識が生じやすい。また、光軸方向に対して原稿が傾いている場合、1枚の画像を撮影するだけでは原稿のすべての面にピントが合わないという問題もある。さらに、歪みや偏りにより、原稿中の文字領域や写真領域など本来は矩形形状であることが多い領域が矩形でなくなってしまうことがある。文字領域や写真領域毎に適切な圧縮方法や補正方法を選択する画像処理方法を行なう場合、領域の判断は矩形を単位として行なわれることが多いため、歪みや偏りにより不具合が生じることがある。

【0005】 そこでこの発明は得られた画像の幾何学的変形を取り除くことができる画像処理装置および画像処理プログラムを記録した記録媒体を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためこの発明のある局面に従うと画像処理装置は、撮像対象物を2以上の中それ異なるピント位置で撮像することにより、2以上の画像を取得する第1の取得手段と、2以上の画像のそれぞれにおいてピントの合っている部分を含む領域を検出する検出手段と、検出された領域の画像と、ピント位置と、検出された領域の位置に基づいて、補正された撮像対象物の画像を取得する第2の取得手段とを備える。

【0007】 好ましくは第2の取得手段は、検出された領域の画像と、検出された領域の位置に基づいて、撮像対象物の全体にピントの合った1枚の画像を取得する第3の取得手段と、ピント位置と、検出された領域の位置に基づいて、第3の取得手段により取得された画像を補正する補正手段とを含む。

【0008】 この発明の他の局面に従うと画像処理プログラムを記録した記録媒体は、撮像対象物を2以上の中それ異なるピント位置で撮像することにより、2以上の画像を取得する第1の取得ステップと、2以上の画像のそれぞれにおいてピントの合っている部分を含む領域を検出する検出ステップと、検出された領域の画像と、ピント位置と、検出された領域の位置に基づいて、補正された撮像対象物の画像を取得する第2の取得ステップとをコンピュータに実行させる。

【0009】好ましくは第2の取得ステップは、検出された領域の画像と、検出された領域の位置に基づいて、撮像対象物の全体にピントの合った1枚の画像を取得する第3の取得ステップと、ピント位置と、検出された領域の位置に基づいて、第3の取得ステップにより取得された画像を補正する補正ステップとを含む。

【0010】これらの発明に従うと検出された領域の画像とピント位置と検出された領域の位置に基づいて、補正された撮像対象物の画像が取得される。

【0011】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の形態の1つにおけるデジタルカメラを前方から見た斜視図であり、図2は後方から見た斜視図（カメラバック）である。図を参照して、デジタルカメラには、撮影ボタン3と、撮影レンズ部4と、カードメモリを挿入するためのカード挿入孔5と、電源ボタン6と、本などの文字原稿を撮像するときに歪みや煽りを補正するモードを設定する補正モード設定スイッチ7とを備えている。

【0012】このデジタルカメラによる撮影結果は、デジタルカメラ内部のハードディスクカード（カードメモリ）に電気データとして記憶される。ここでカードメモリは画像データの媒体であり、たとえばPCMCIA準拠のハードディスクカードのようなものを用いてもよいし、メモリカードを用いてもよい。また、これらのカードメモリに代えてミニディスク（MD）を用いてもよい。さらに、カードメモリを画像データの記録媒体とせずに、たとえばSCSIケーブルなどで画像データを直接プリンタなどに送信するようにしてもよい。

【0013】図3は本実施の形態におけるデジタルカメラの構成を示すブロック図である。図を参照して、デジタルカメラは装置全体の制御を行なうCPU101と、撮影レンズ部4を介して入射された光を電気信号に変換するCCD部111と、CCD部111からの信号を一時的に記憶するRAM103と、2以上のそれぞれ異なるピント位置で撮像対象物を撮像し、そのコントラストを比較することで最もピントの合った画像を選択し、後述するブロック毎にピント位置を記憶するコントラスト比較部105と、コントラスト比較部で記憶されたピント位置の情報（距離情報）に基づいて画像の全体を回転させることで煽り補正を行なう傾き補正部107と、煽り補正が行なわれた画像に対し局所的な傾き（ブロック毎の傾き）を算出し、回転補正を行なう傾き補正部109と、補正の行なわれたブロック同士を接続する補間部113と、補間部113からのデータを記憶するカードメモリ部117とから構成される。補間部113はまた、隣接するブロック同士の間を滑らかにする処理を行なう。具体的には、（1）下地部分でブロックを接続する、（2）ブロック間のオーバラップ部分においてどのブロックの画素値を重視するかを位置によって変化させて接続する、または（3）ブロック同士の対応点を検出

して張り合わせ処理を行なう、などの処理を行なう。

【0014】図4は、デジタルカメラにおける画像処理の流れを示すフローチャートである。図を参照してステップS1において初期設定が行なわれる。ステップS3で画像データは複数のブロックに分けられる。ステップS5で後述するコントラスト法などを用いて各ブロックの合焦位置での画像が取得される。

【0015】ステップS7において各ブロックを傾けることにより接続し、1つの画像を形成する。ステップS9において1つの画像に対し煽り補正が行なわれる。ステップS11において、各ブロックの傾きが補正される。ステップS13において、ブロック同士の接続（補間処理）が行なわれる。ステップS15で画像データはカードメモリ部117に記録される。

【0016】上述の補正処理により、紙面を恰も光軸に垂直な平面として撮影したような画像を得ることができる。また、ピントの合ったブロックを接続することで全体としてピントの合った画像を得ることができる。以下、図4のフローチャートで実行される処理について詳しく説明する。

【0017】[ステップS1] 初期設定が行なわれる。なお、ここでは本の紙面を撮像する場合を例にとり、画像データが図5に示されるような歪みと煽りとを含むものである場合を想定する。

【0018】[ステップS3] CPU101により画像データは、図6に示されるように複数のブロックに等分割される。ブロックの数は処理速度を重視する場合少くすればよく、画質を重視する場合多くすればよい。図6においては、画像データは8×8の64のブロックに等分割されている。

【0019】[ステップS5] 分割された各ブロックにおける合焦位置での画像が取得される。具体的には、まずデジタルカメラのピント位置を撮影レンズ部4より十分近い位置から徐々に遠ざけていく。そして、64個のブロックの少なくとも1つのブロックの画像のピントが合うようになる。ピントが合った時点において、ピントが合ったブロックの画像の中央位置とデジタルカメラとの間の距離を測定する。そして、その距離と、ピントが合ったブロックの位置と、そのブロックの画像データ（画素値）をペアにして記憶する。

【0020】さらに、ピントを撮影レンズ部4から遠ざけ、次に前回とは異なるブロックの画像にピントが合った時点で、その画像までの距離とブロックの位置と画素値とのペアを記録する。このような処理を64のすべてのブロックのデータが得られるまで繰返す。

【0021】図7は、画像のピントが合ったかどうかの判定方法を説明するための図である。図7（A）～（C）に示されるようにピント位置を変化させると、画像のコントラストは変化する。ピントが合ったかどうかの判定はコントラストが最も高くなかったかどうかで行な

う。図7においては、(B)に示されるピント位置が合焦位置(ピントが合った位置)であると判定される。

【0022】ステップS5の処理により得られる距離情報は、図8に示されるように紙面の等高線を示す情報となる。これにより煽りや原稿の歪み情報を得ることができる。本実施の形態においてはこの煽りや歪み情報に基づいて、各ブロックの画像の傾きを補正し、光軸に垂直な平面に投影することで、恰も紙面が光軸に垂直な平面として撮影されたかのような画像を得ることができる。これにより、読みやすくまたOCRの認識率の高い画像を得ることができる。なお、ピントが合っているかどうかの判定方法として、上述のコントラスト法以外に、高周波成分の最も多い画像をピントの合った画像と判定する手法など他の既存の方法を利用することもできる。

【0023】[ステップS7]ステップS7においては、ブロックを傾け接続する処理が行なわれる。説明を簡略化するために、図8のブロックAを含む断面を例にとり説明する。すなわち、図9に示されるように得られた画像データ内にブロックAが存在し、点線で示される領域のブロックを距離情報に基づいて横から見た図が図10である。図10に示される各ブロックは、隣接するブロックと滑らかに接続されるように、傾けられる。具体的には、ブロックAは図11の太線部分で示されるように傾けられ、他のブロックは点線で示されるように傾けられる。

【0024】[ステップS9]ステップS9においては煽り補正が行なわれる。すなわち、図12を参照して“A”は図11の工程で得られたブロックを横方向から見た図を示している。この接続されたブロックの両端の高さの差H1に基づき、ブロック全体を“B”的ように傾ける。これは、たとえば原稿両端の高さの差H1と原稿の幅W1とに基づいて回転角を算出し、アフィン変換を行なうことなどにより得ることができる。この時点で、画像データの煽りを補正することができる。

【0025】[ステップS11]ステップS11では各ブロックの傾きが補正される。これは、具体的には図12の工程により得られた図13により示される画像データのそれぞれのブロックを、光軸に対し垂直にする処理である。たとえば図14の“C”に示されるように傾いたブロックAに対してそのブロックの端の高さの差の情報H2と幅の情報W2により回転角が算出され、アフィン変換によりブロックAが“D”的位置になるように補正される。

【0026】[ステップS13]ステップS13においてはブロックを接続する処理(補間処理)が行なわれる。すなわち、ステップS11における各ブロックの傾きを補正する処理が行なわれた後、図15に示されるようにそれぞれのブロックが1つの平面に接続される。ステップS11における処理では図16に示されるようにブロックの傾きを補正するため、図17に示されるよう

な矩形状のブロックは、図18に示される矩形ではないブロックに変形される。したがって、隣接する2つのブロックを接続する場合、図19の実線で示される矩形ではないブロックの一部を、点線で示される矩形により切り出し、図20のように接続する処理が行なわれる。また、接続においては、隣接するブロックの下地を検出して下地部分で繋ぎ合わせたり、オーバラップする部分の対応点を認識してこれらの対応点をもとに各ブロックを張り合わせるなどの手法を用いてもよい。

【0027】[ステップS15]このようにして得られた画像データはカードメモリ部117へ記録される。

【0028】上述のようにして、本実施の形態においてはデジタルカメラや原稿の位置を特定せずに幾何学的補正を行なうことができる。また、煽りや歪みの撮像対象物の形状に基づく補正が行なわれるだけでなく、光軸方向に原稿が歪んでいる場合においても全体としてピントが合った画像を得ることができる。

【0029】[変形例]なお、上述の実施の形態においてはデジタルカメラにおいて補正処理を行なう場合を例にとり説明したが、パソコンコンピュータなどにより処理を行なってもよい。

【0030】図21は、パソコンコンピュータなどを用いた画像処理装置の装置構成を説明するためのブロック図である。

【0031】図を参照して、画像処理装置はCPU201と、ROM203と、RAM205と、ディスプレイ207と、フロッピィディスク/CD-ROMドライブ209と、キーボードやマウスなどにより構成される入力装置211と、ハードディスク213と、プリンタ215とから構成される。

【0032】フロッピィディスク/CD-ROMドライブ209に対し、フロッピィディスク209aやCD-ROM209bが用いられる。フロッピィディスク209aやCD-ROM209bには画像処理の対象となる画像データが記録される。CPU201は画像データに対し、図4のフローチャートで示される処理を実行し、その処理結果をディスプレイ207やプリンタ215に出力したり、さらにフロッピィディスク209aやCD-ROM209bに出力したりする。

【0033】さらに、図4のフローチャートで示される処理を実行するプログラムをフロッピィディスク209aやCD-ROM209bなどの記録媒体に記録させ、そのプログラムをCPU201に実行させることで画像処理を行なうようにしてもよい。

【0034】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1つにおけるデジタルカメラの外観を示す斜視図である。

【図2】図1のカメラの背面部を示す図である。

【図3】図1のデジタルカメラの装置構成を示すブロック図である。

【図4】デジタルカメラの実行する処理を示すフローチャートである。

【図5】画像処理の対象となる画像データの具体例を示す図である。

【図6】画像データのブロック分けについて説明するための図である。

【図7】合焦状態を判定する処理について説明するための図である。

【図8】ピントの合ったブロックの位置を示す斜視図である。

【図9】画像データの具体例を示す図である。

【図10】図9の点線部の断面を示す図である。

【図11】ブロックを傾け接続する処理を示す図である。

【図12】帰り補正の具体例を示す図である。

【図13】帰り補正が行なわれた後の画像データを説明するための図である。

【図14】各ブロックの傾き補正を示す図である。

【図15】ブロックの接続処理を説明するための図である。

【図16】ブロックの傾き補正によるブロックの変形を説明するための図である。

【図17】ブロックの具体例を示す平面図である。

【図18】ブロックの傾き補正により図17のブロックの形状が変形した状態を説明するための図である。

【図19】変形したブロックの接続処理を説明するための図である。

【図20】接続された2つのブロックを示す図である。

【図21】本発明の他の実施の形態である画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図22】デジタルカメラと原稿との関係を示す図である。

【図23】原稿の歪みの生じる原因を説明するための図である。

【図24】歪みの生じた画像データの具体例を示す図である。

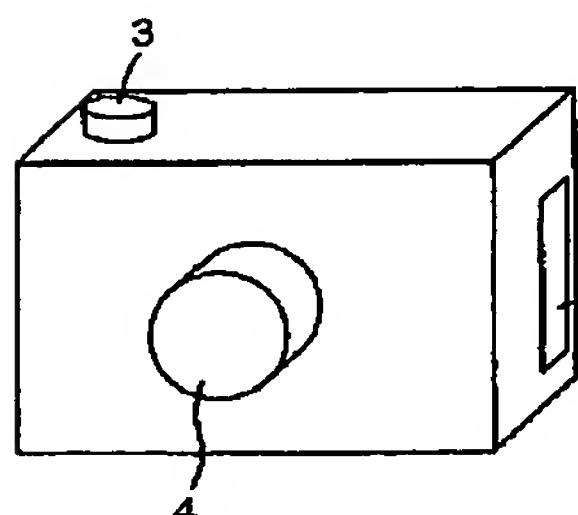
【図25】帰りの生じる原因を説明するための図である。

【図26】帰りの生じた画像データの具体例を示す図である。

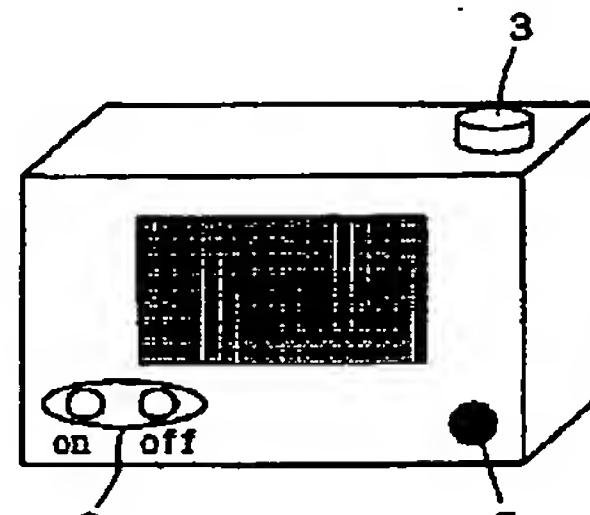
【符号の説明】

- | | |
|----|---------------|
| 20 | 7 補正モード設定スイッチ |
| | 101 CPU |
| | 111 CCD部 |
| | 105 コントラスト比較部 |
| | 107 傾き補正部 |
| | 109 傾き補正部 |
| | 113 補間部 |
| | 117 カードメモリ部 |

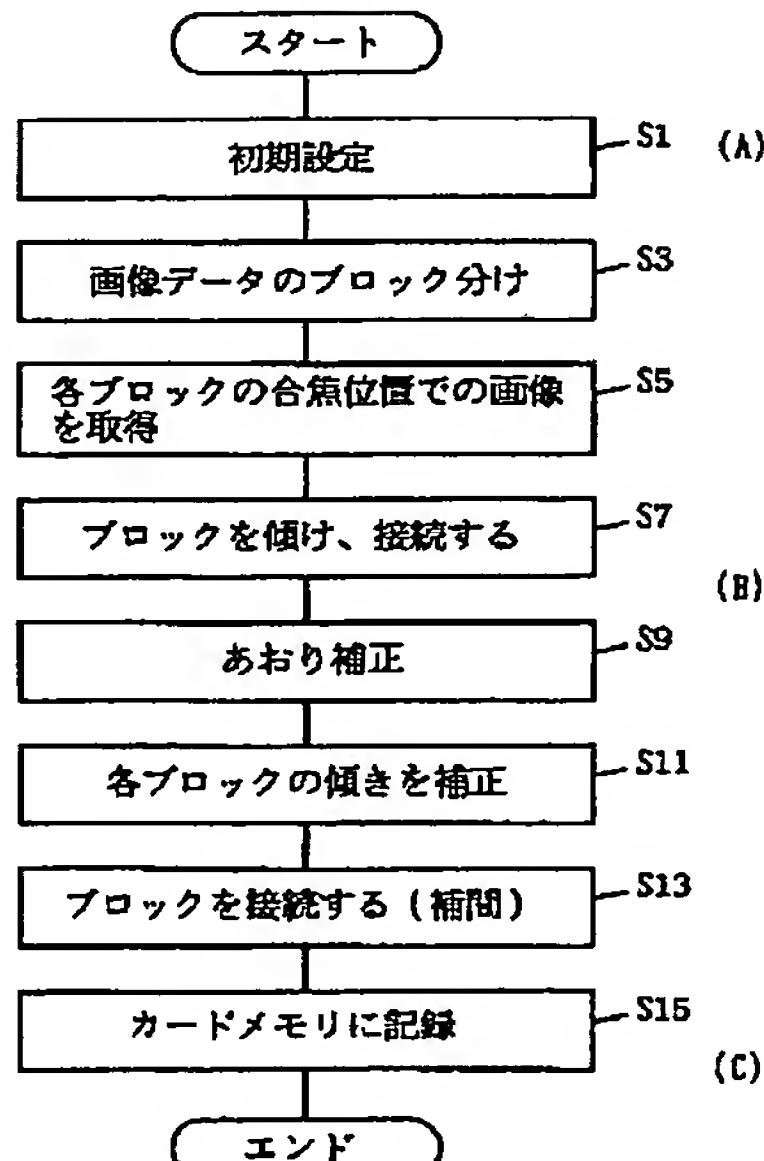
【図1】



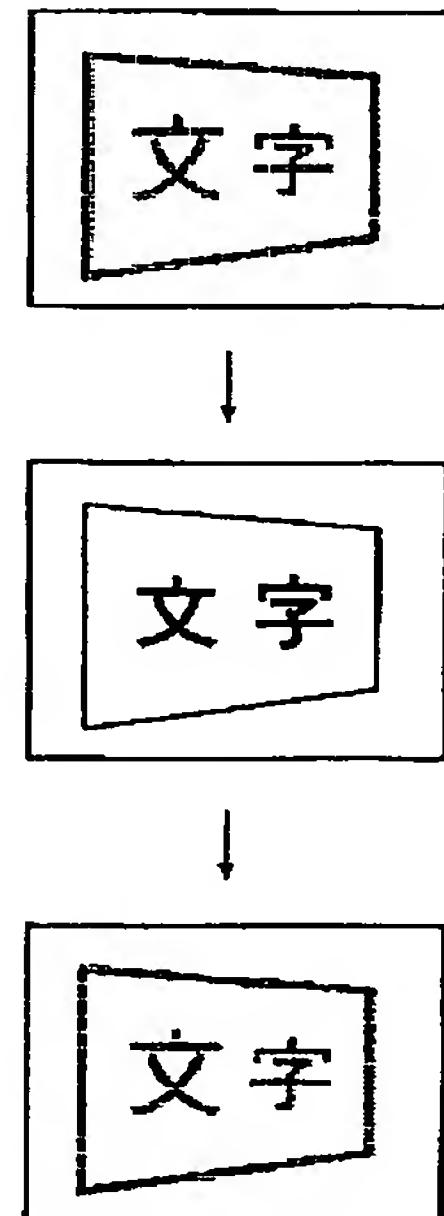
【図2】



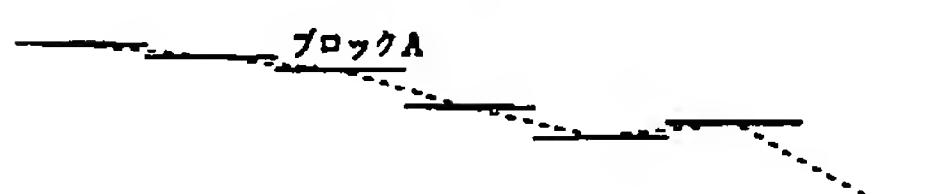
【図4】



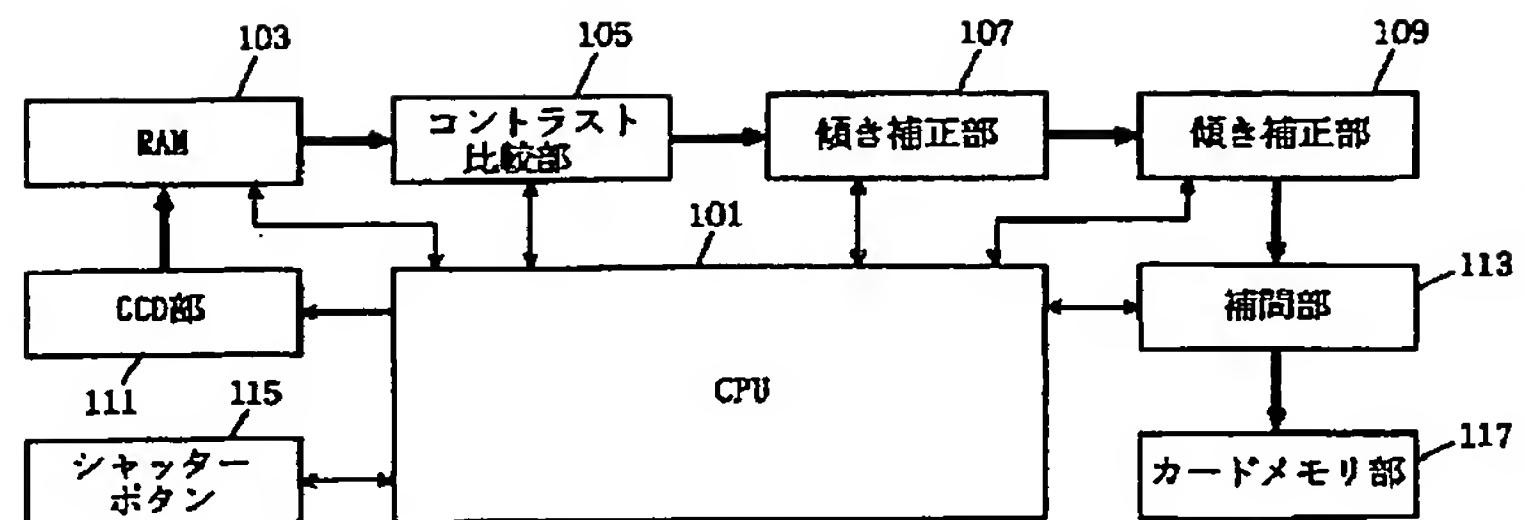
【図7】



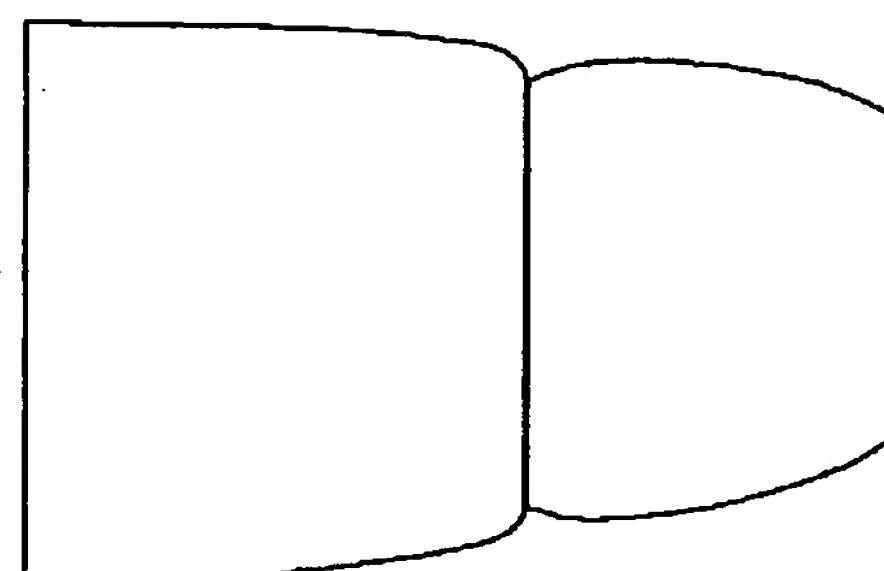
【図10】



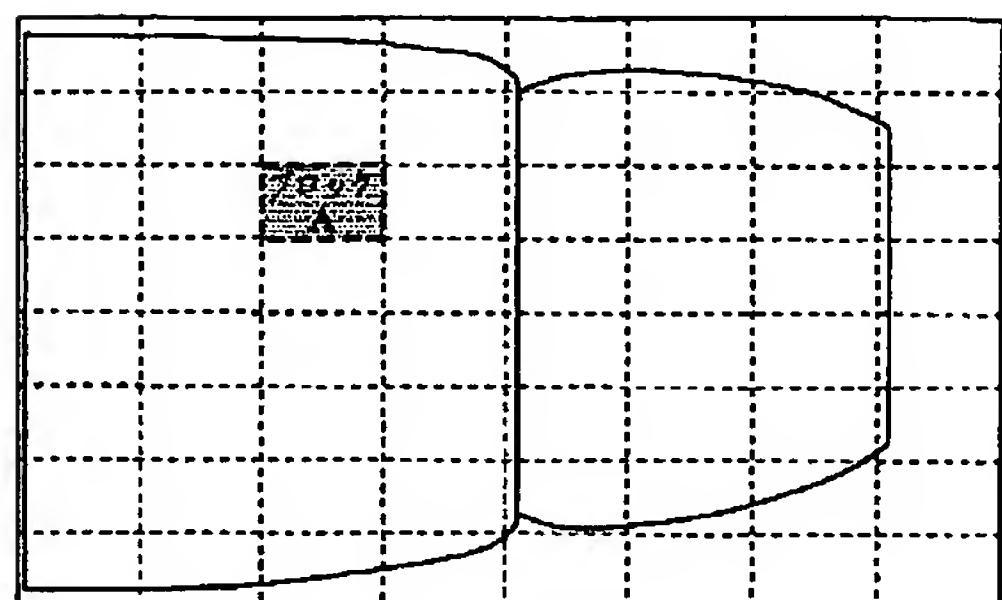
【図3】



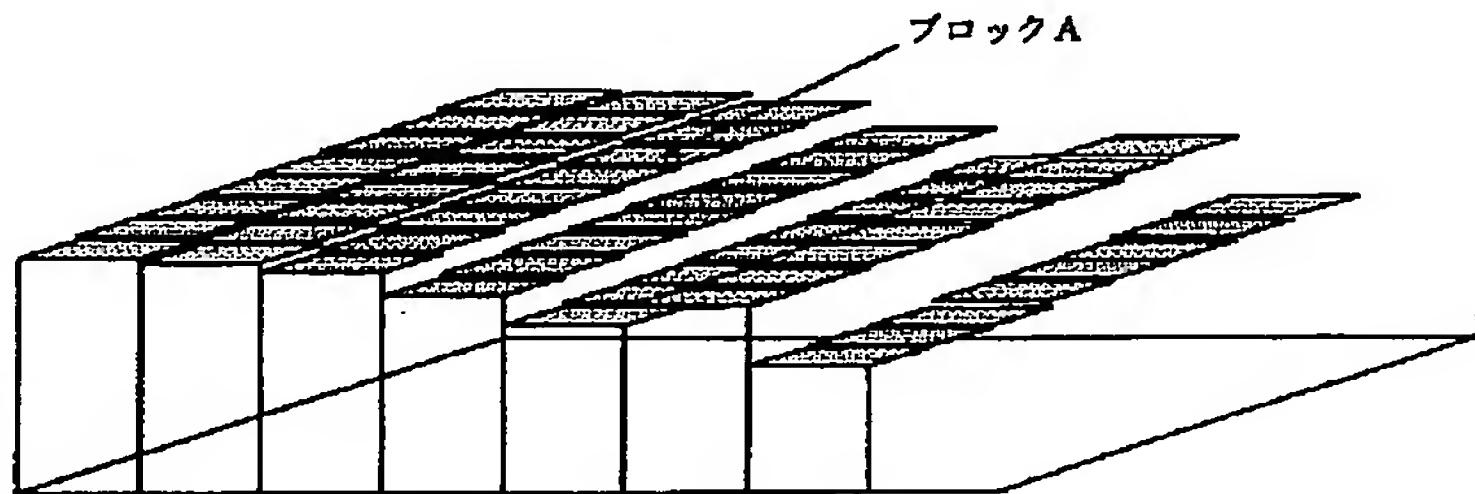
【図5】



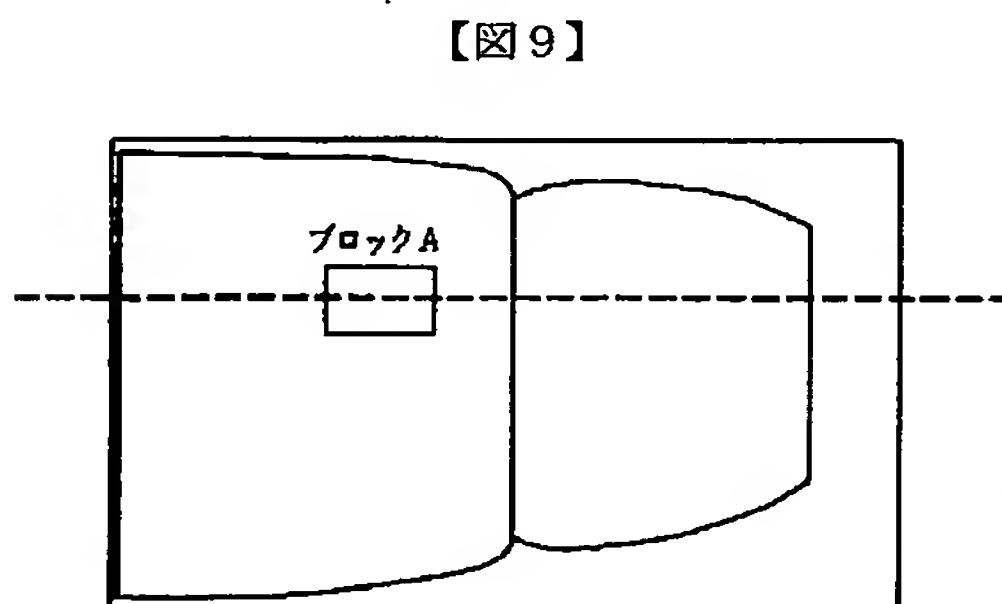
【図6】



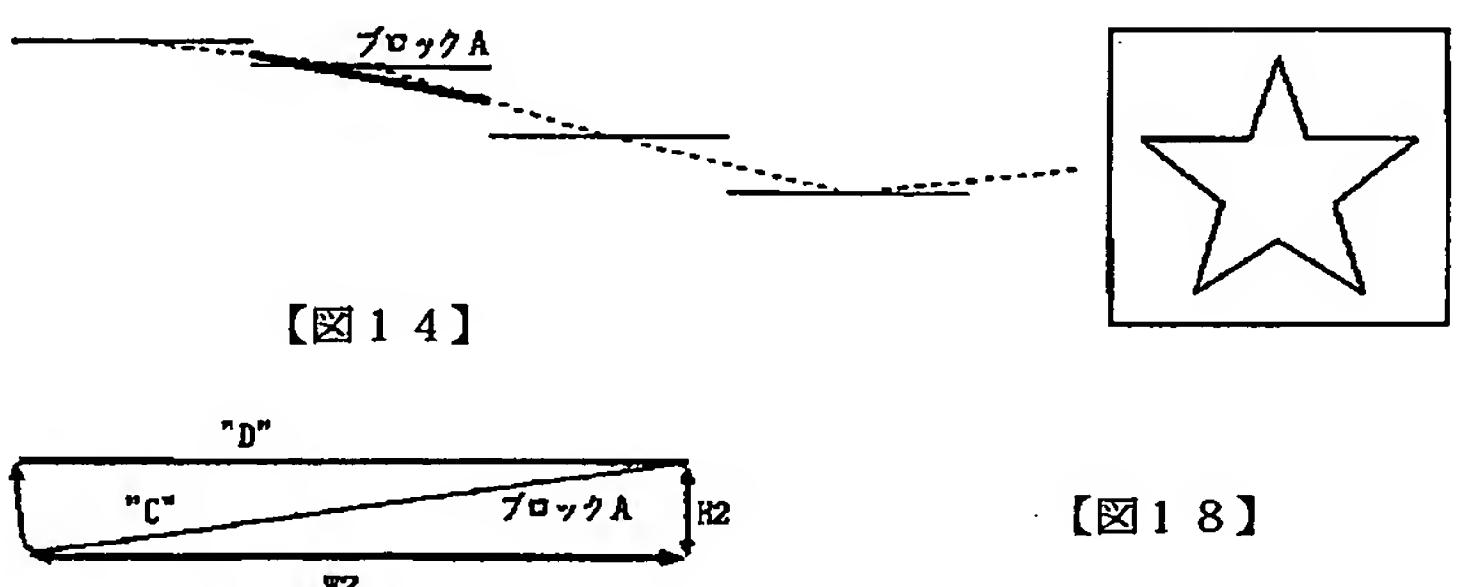
【図8】



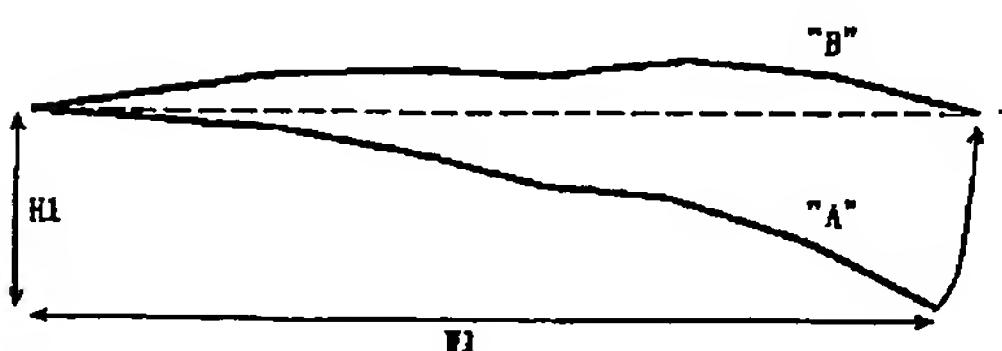
【図11】



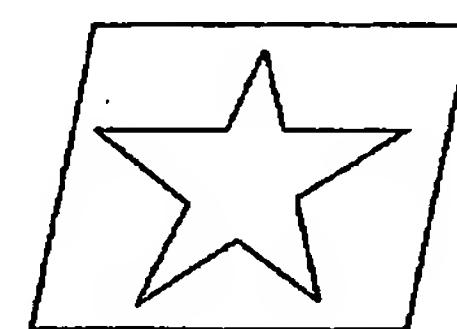
【図17】



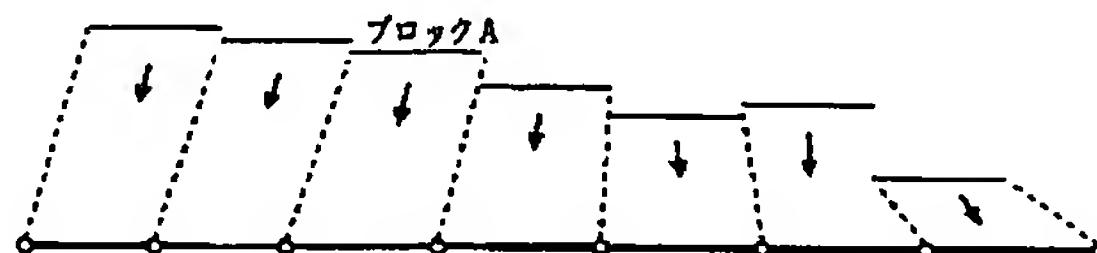
【図12】



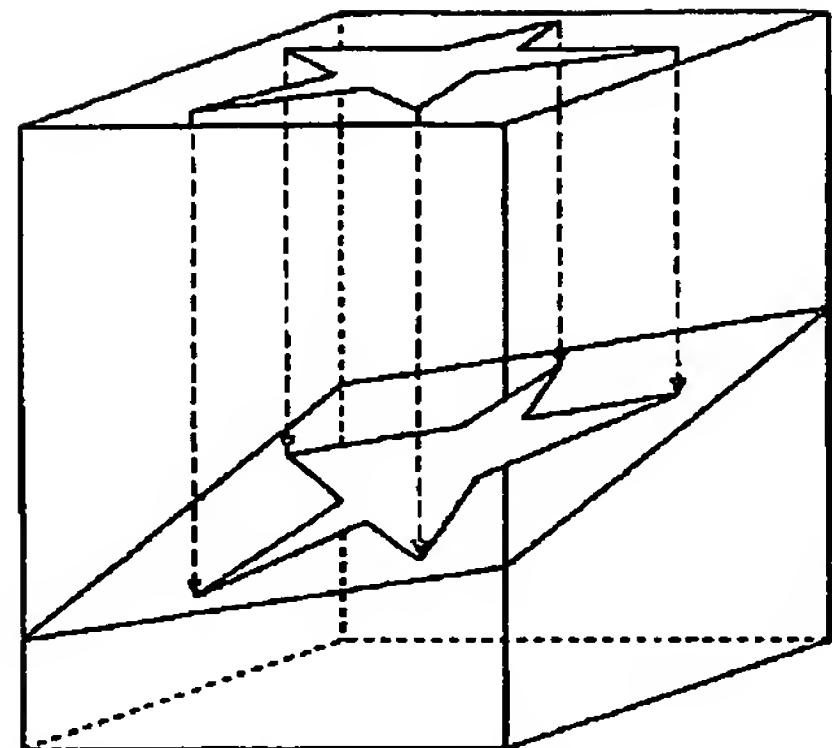
【図13】



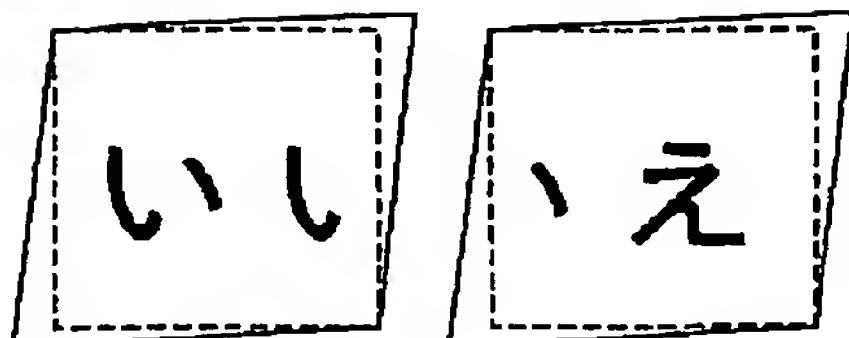
【図15】



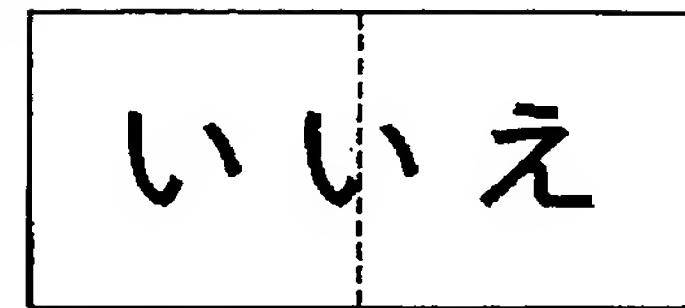
【図16】



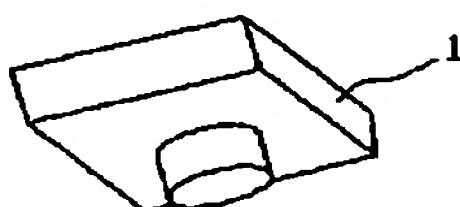
【図19】



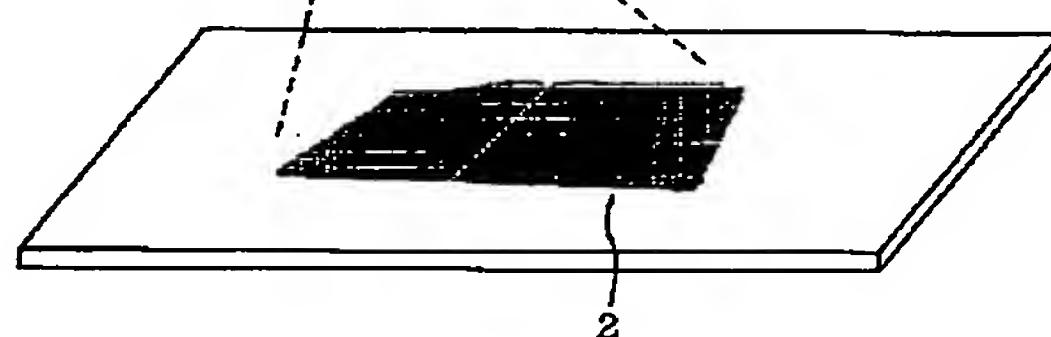
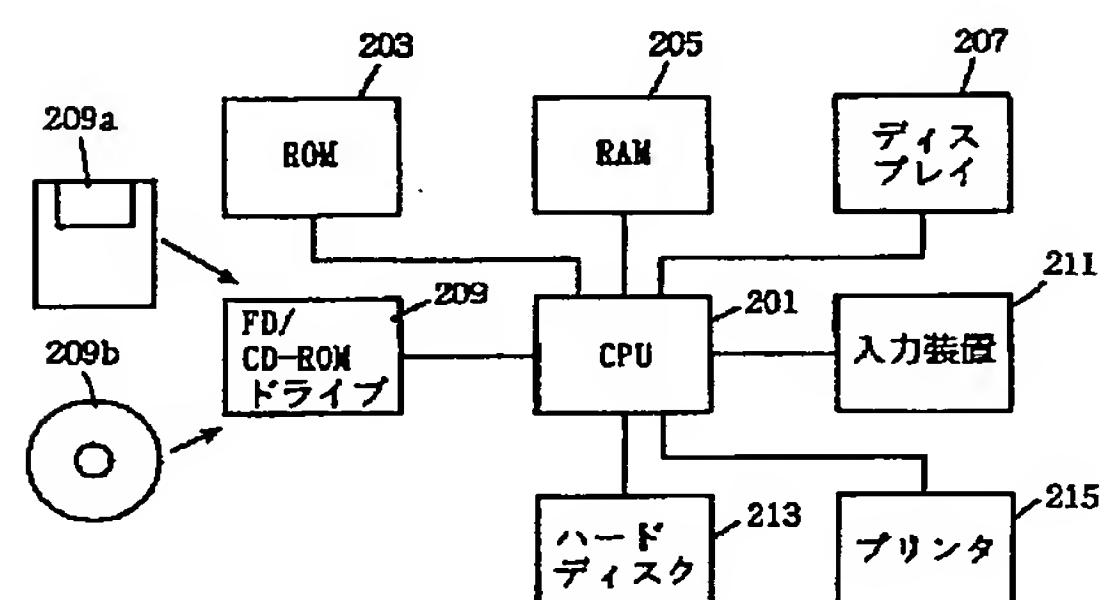
【図20】



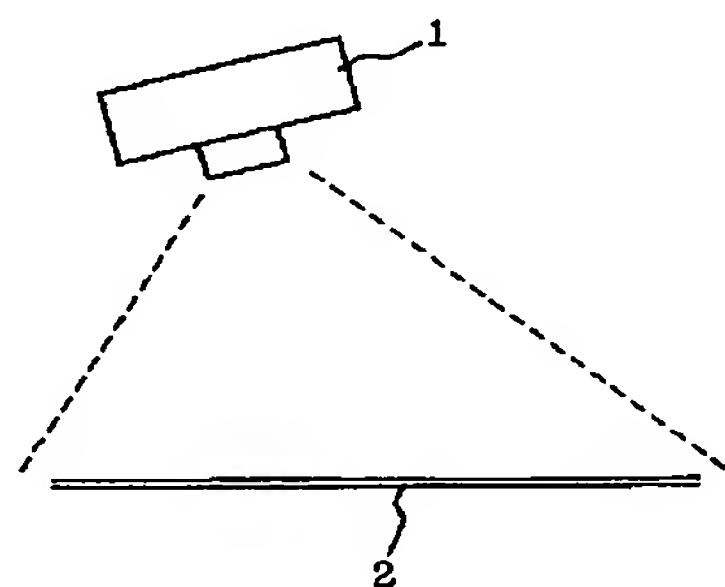
【図22】



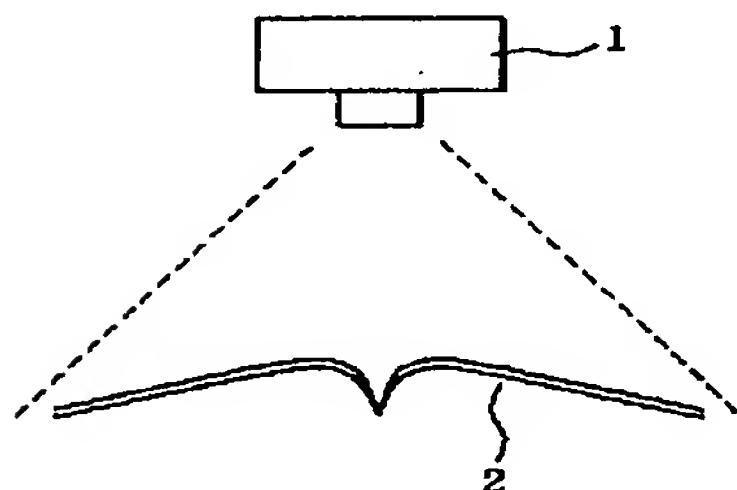
【図21】



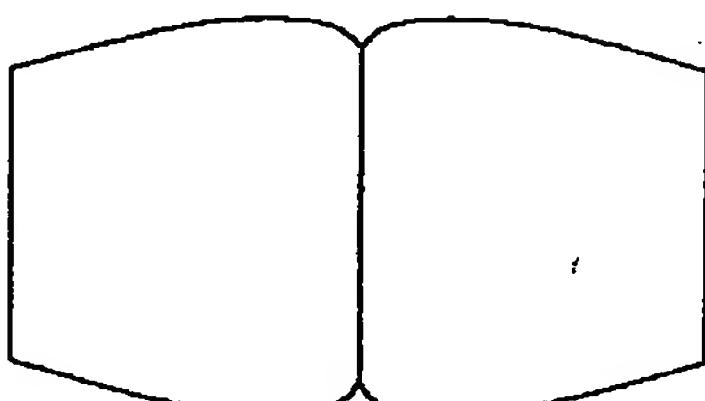
【図25】



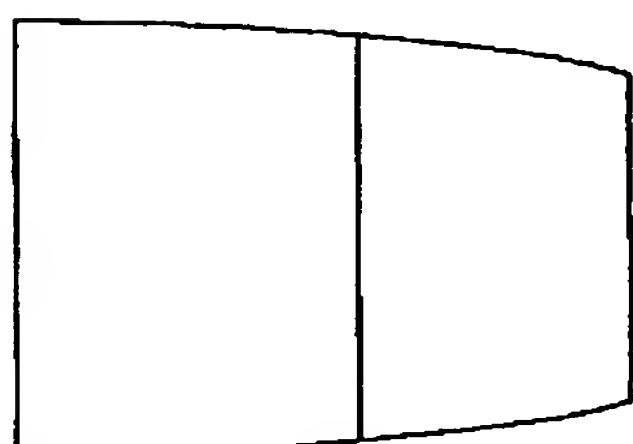
【図23】



【図24】



【図26】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5B029 AA01 BB05 CC04 EE04 EE05
5B057 AA11 BA02 BA15 CA08 CA12
CA16 CB08 CB12 CB16 CC03
CD12 CE08 DA08 DB02 DB09
DC30
5C077 LL01 MM30 MP01 PP05 PP23
PP59 SS03 TT09

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.